
L'AGRONOMIE
TROPICALE
COMMONWEALTH INST. ENTOMOLOGY LIBRARY
21 JUL 1952
SERIAL SEPARATE
Eu. 71A
1952
VII
N° 3
Mai-Juin
MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
DIRECTION DE L'AGRICULTURE DE L'ÉLEVAGE ET DES FORÊTS 45bis AV. DE LA BELLE GABRIELLE NOGENT-S/MARNE (SEINE)

# L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION BIMESTRIELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. TRE. 34-90, 34-91

NUMÉRO **3** Volume VII - 1952

## SOMMAIRE



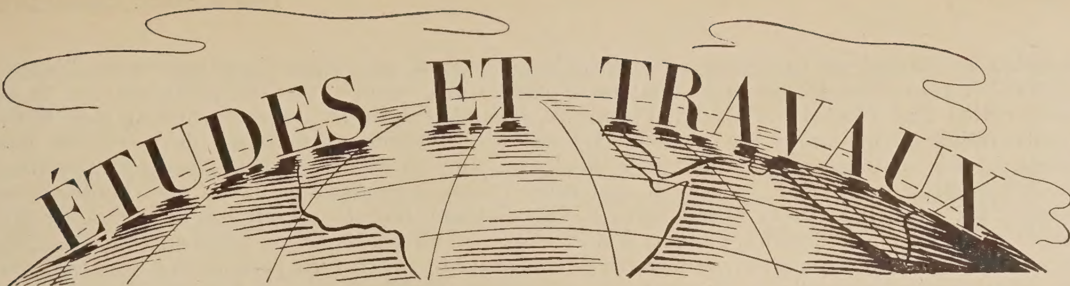
| | ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules) | | Chaque fascicule séparément |
|---|---|---|---|
| | " L'Agronomie Tropicale " | Documentation analytique | |
| FRANCE ET UNION FRANÇAISE.. | 2.200 francs | 370 francs | 390 francs |
| ÉTRANGER ... | 2.700 francs | 450 francs | 470 francs |

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 9067.50



Cliché : Agence France Outre-mer

Haut-Donnaï (Viet-Nam). Devant la case familiale d'un montagnard.




# LE SINE-SALOUM AGRICOLE

(*fin*)

par **M. BOUSQUET**

## DEUXIÈME PARTIE

## MISE EN VALEUR

### A. L'arachide, richesse du Sénégal

Nous avons vu dans la première partie que l'arachide et le mil constituent pour le Sine-Saloum les deux ressources essentielles : le mil est l'aliment de base pour le Sénégalais, l'arachide représente son principal pouvoir d'achat et elle alimente la quasi-totalité du commerce local. Cette production a donné au Sénégal un essor considérable et une prospérité réelle. C'est sur cette colonie que repose la structure même de la Fédération. Le Sénégal a un mouvement commercial supérieur à celui de toutes les autres colonies du groupe réunies. Par voie de conséquence, les droits de douane perçus au Sénégal sont égaux ou supérieurs à ceux perçus par tous les autres Territoires de l'A. O. F. réunis. Si l'on considère que tous les droits de douane perçus en A. O. F. reviennent au Gouvernement Général, et qu'ils en constituent presque l'unique ressource, on se rend compte du rôle important qui revient au Sénégal dans la marche de la Fédération. C'est grâce à l'arachide que le Sénégal doit son importance économique et sa prééminence sur les autres Territoires de l'A. O. F. Or, si l'on considère que le Sine-Saloum produit 50 % des arachides exportées par la Colonie, on voit immédiatement le rôle capital qu'il joue dans l'économie de l'Afrique Occidentale.

Or, l'augmentation progressive de la production depuis la première guerre mondiale s'est produite, non pas par une amélioration des méthodes de culture, mais à peu près uniquement par l'accroissement des surfaces cultivées. Au fur et à mesure de la mise en culture de régions nouvelles, ouvertes à l'activité agricole par le développement des moyens de communication, l'aire de l'arachide s'étendait et sa culture intéressait de plus en plus les cultivateurs sénégalais, que sollicitaient d'une manière toujours plus pressante d'habiles et puissants hommes du négoce.

Présentement, ainsi que nous l'avons vu dans la première partie, les surfaces cultivées en arachides dans le Sine-Saloum ont dépassé les possibilités normales compatibles avec les méthodes culturales actuellement utilisées. Par ailleurs, nous avons fait ressortir les inconvénients et le danger que présente au point de vue technique, au point de vue économique et au point de vue social, le déséquilibre actuel entre les surfaces cultivées en arachides et celles cultivées en mils. La crise économique mondiale de 1932 qui, par la baisse profonde des cours de tous les produits,

**Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.**

entraîna le marché de l'arachide dans une chute verticale, provoqua l'intervention de l'Administration, qui réalisa des réformes dont les répercussions furent heureuses sur le marché. Cette intervention de l'Administration doit s'accroître dans le sens de la modernisation agricole et de l'instauration de méthodes plus rationnelles de culture visant au maintien de la fertilité des terres, à l'augmentation de la productivité des travailleurs ruraux et, dans la mesure du possible, au développement de la production. Il faut lutter contre la propagande de certains hommes du négoce, qui consiste à dire : « Spécialisons le Sine-Saloum dans la production de l'arachide ; la vallée du fleuve et le Soudan, greniers à mil, nous fourniront les vivres nécessaires ». C'est là, en effet, une politique à courte vue puisque de tels procédés, après une période de prospérité plus ou moins longue, conduiraient rapidement et irrémédiablement le pays à sa ruine par la dégradation des sols qu'il faudrait tôt ou tard abandonner parce que devenus à peu près totalement improductifs. Par ailleurs, ainsi que nous l'avons déjà montré, le cultivateur n'a aucun intérêt à négliger les cultures vivrières en faveur de l'arachide ; cette pratique, en plus du danger qu'elle présente, favorise seulement le commerce local en lui permettant de pressurer et d'exploiter un peu plus les cultivateurs.

Au fur et à mesure que l'on fera adopter au Sénégalais des méthodes plus rationnelles de culture permettant d'une part, de maintenir ou d'améliorer la fertilité des terres, et, d'autre part, d'accroître sa productivité, il deviendra possible d'augmenter parallèlement les surfaces cultivées en mils et en arachides et, par conséquent, d'augmenter le tonnage des arachides exportables pour le plus grand bien de l'intérêt général.

## B. La dégradation des sols

Sous l'action de facteurs divers et nombreux, le sol perd une partie de ses éléments constituants qui sont entraînés plus ou moins loin. C'est le phénomène bien connu de l'érosion. A cette érosion, il faut encore ajouter la perte de fertilité des sols par l'exportation même des récoltes, dont l'action concomitante avec les facteurs d'érosion conduit à ce qu'il est convenu d'appeler « la dégradation des sols ». Il convient donc de mettre au point la terminologie employée pour l'étude de l'évolution des sols. Il faut distinguer :

l'érosion au sens propre du mot, qui est un processus normal de désagrégation de la partie superficielle de la lithosphère sous l'action des facteurs géographiques, climatiques, géologiques et biotiques, indépendants de toute intervention humaine ;

l'érosion accélérée qui ne diffère pas dans son mécanisme de l'érosion proprement dite. Mais, du fait de l'intervention de l'homme agissant par une déforestation abusive et l'établissement des cultures, qu'il a substituées à la couverture naturelle, elle est beaucoup plus rapide et rend les sols progressivement stériles et impropres à toute culture ;

la dégradation qui désigne l'ensemble des phénomènes d'érosion et de perte de fertilité due aux exportations des éléments nutritifs par les récoltes.

## C. Les causes de la dégradation des sols

### 1° Les facteurs naturels

#### a) *Les facteurs géographiques*

Le Sine-Saloum est un ensemble de plaines et de plateaux coupés de vallées et de marigots. Les plateaux sont tantôt sablonneux et résultent du nivellement d'anciennes dunes (zone occidentale et zone septentrionale), tantôt constitués par des grés argileux ou plus souvent ferrugineux souvent recouverts par une couche plus ou moins épaisse de sable (zone orientale et certains îlots de la zone méridionale). Les plaines sont sableuses dans le delta du Saloum, avec des dépôts marins ; elles sont sablo-argileuses à l'intérieur et alternent avec les plateaux sableux. L'ancien relief dunaire est responsable du lessivage des terrains hauts. Les plateaux à grès ferrugineux sont à l'origine de la formation de la cuirasse latéritique et de son affleurement.

Le réseau hydrographique, qui comprend un système en déclin constitué par le Sine et le Saloum dans la partie aval, où le flux marin gagne sans cesse du terrain, est responsable de la

formation des sols salés. Dans leur partie amont, le Sine et le Saloum deviennent un système mort.

b) *Les facteurs climatiques*

La température et l'insolation accélèrent la destruction de la matière organique et de l'humus.

L'eau agit, d'une part, par infiltration en entraînant les colloïdes et les éléments chimiques vers le sous-sol où ils s'accumulent et, d'autre part, par ruissellement en entraînant les mêmes éléments vers les dépressions.

Le vent agit en arrachant au sol les éléments fins.

c) *Les facteurs géologiques*

La prédominance du sable siliceux, provenant de l'apport de grains quartzeux sur de vastes espaces au quaternaire, favorise l'infiltration et le ruissellement de l'eau tout en annihilant la remontée capillaire.

d) *Les facteurs biotiques*

La végétation est un facteur important de conservation et d'amélioration du sol en ralentissant l'érosion sous toutes ses formes. L'humus, qu'elle accumule dans les parties superficielles, augmente le pouvoir de rétention du sol vis-à-vis de l'eau et par conséquent diminue l'infiltration de l'eau et ses conséquences. La végétation entrave le ruissellement et protège le sol contre l'insolation et une trop forte élévation de la température. Les arbres servent de brise-vent. Par son système radiculaire développé la végétation spontanée va chercher les éléments, qui sont nécessaires à sa croissance à de grandes profondeurs et restitue ainsi par ses feuilles et ses débris végétaux une partie des bases échangeables, qui ont été enlevées à la couche arable par les eaux d'infiltration.

Les animaux jouent un rôle non négligeable dans l'économie des sols. Les termites détruisent, au début de la saison sèche, des quantités importantes de matières végétales mortes (feuilles, pailles, écorces de bois, parties ligneuses des tiges de mil). Ils accélèrent ainsi la destruction des matières organiques et la font rentrer plus rapidement dans le cycle biotique. Avec certaines espèces, leur rôle est nettement nuisible, lorsqu'ils entraînent en profondeur dans le sol des matières organiques pour la construction de leurs meules. Ils appauvrissent ainsi le sol arable. Ils vont chercher souvent loin dans le sol ce qui est nécessaire à l'édification de leurs constructions. Ils trient dans le sol les limons fins et arrivent à trouver un peu de chaux puisque les termitières ont une réaction basique, même dans les terres où il n'y a pas de calcaire aux environs. Il se forme ainsi à la surface du sol de nombreux petits monticules de terrains compacts qui gènent considérablement la culture.

Les fennecs ramènent également en surface la terre rouge et stérile des profondeurs et rendent le terrain incultivable.

2° Les facteurs humains et sociaux

a) *Les déboisements*

Nous avons déjà parlé des importantes superficies inconsidérément déboisées pendant la période d'entre les deux guerres, qui conduisent à un développement exagéré de la culture de l'arachide, à un déséquilibre des cultures et à la réduction de la durée des jachères. Celles-ci ne permettent plus au couvert végétal de se reconstituer et de jouer son rôle protecteur.

Les zones particulièrement atteintes se situent dans la région Nord du Sine-Saloum (cantons de Colobane, de Gossas et de Guinguinéo) et dans la zone Nord de la Subdivision du Sine (cantons de Diakhao et de Gayokhème). Le couvert végétal est pratiquement inexistant ou extrêmement réduit. C'est ainsi que dans la région de Colobane, peuplée de Mourides, on compte environ cinq à six arbres en moyenne à l'hectare, alors qu'il en faudrait dix fois plus.

b) *Les feux de brousse*

Les feux de brousse agissent surtout sur les zones des forêts classées, dans la partie orientale et dans quelques îlots du Sud (zone des affleurements latéritiques) et dans les terrains incultes.

Les zones cultivées sont moins atteintes par les feux de brousse parce qu'ils n'y trouvent pas un aliment suffisant.

Les feux de brousse ont pour effet de détruire une partie de l'humus et les micro-organismes du sol, de durcir la partie superficielle de la terre, ce qui entraîne une remontée plus rapide des eaux par capillarité, et, à la saison sèche suivante, un ruissellement plus intense qui entraîne au loin les cendres restées sur le sol, si toutefois le vent ne les a pas déjà emportées.

#### c) *Les méthodes de culture défectueuses*

Nous avons vu dans le chapitre « Pratiques culturales selon les races » que les Sérères équilibrent leurs cultures, qu'ils introduisent la jachère dans l'assolement et qu'ils ont des notions rudimentaires sur la fumure. Ces pratiques, bien qu'imparfaites, leurs permettent de maintenir la fertilité de leurs terres pendant des périodes parfois très longues. Malheureusement, les autres races (Ouoloffs et Mourides en particulier) pratiquent des méthodes de culture absolument défectueuses, responsables de l'épuisement du sol :

préparation du terrain, avant les cultures, par brûlis et destruction de la matière organique, qui serait avantageusement incorporée au sol. Ce procédé est d'ailleurs pratiqué également par les Sérères,

cultures ininterrompues sans rotation bien définie et surtout sans jachère pendant de nombreuses années de suite,

déséquilibre entre les surfaces cultivées en mils et celles cultivées en arachides. Il n'est pas rare de voir chez le Ouoloff l'arachide se succéder plusieurs années sur le même terrain,

absence totale de fumure et façons culturales trop superficielles.

## D. **L'érosion**

### 1° Les aspects de l'érosion, ses causes

L'érosion des sols revêt deux aspects distincts :

l'érosion par l'eau ;
l'érosion éolienne.

#### a) *L'érosion par l'eau*

L'eau agit sur les sols mis en culture de deux façons bien distinctes :

α) Lessivage et entraînement des colloïdes et des éléments solubles dans les couches sous-jacentes. Ce mouvement descendant est contrebalancé, en partie, durant la saison sèche, par un mouvement ascendant du fait des phénomènes capillaires. La composition fortement sableuse des sols fait que le premier phénomène l'emporte de beaucoup sur le second et cela d'autant plus que le sol comporte une proportion plus forte de sable grossier et que, par conséquent, il est plus dégradé. Il en résulte, de façon à peu près constante, la formation dans le sous-sol d'horizons illuviaux ou s'accumulent l'argile, les bases échangeables et l'oxyde ferrique. Cet horizon d'accumulation de l'argile permet au sol de posséder en profondeur une réserve d'eau utilisable par certaines plantes à racines profondes. L'action de ces plantes — les arbres en particulier — a pour effet de remonter par leur sève une partie des éléments nutritifs, qui ont été entraînés par les eaux d'infiltration. Le maintien d'un certain nombre d'arbres dans les champs de culture et l'installation dans les jachères de plantes à racines profondes permettent donc au cultivateur de compenser, en partie, ce phénomène d'épuisement des sols cultivés par lessivage sous l'action des eaux d'infiltration.

β) Le mouvement horizontal superficiel des eaux au moment des fortes pluies de juillet, août, et septembre entraîne, par ruissellement. les éléments colloïdaux et minéraux du sol des parties hautes vers les dépressions ou les bas fonds. Dans les sols en pente, ce ruissellement peut avoir des conséquences encore plus graves : c'est l'entraînement de la totalité de la couche arable.

Le maintien d'un certain nombre d'arbres, dans la mesure où l'équilibre entre l'arbre et les cultures peut être conservé, assure non seulement la remontée partielle des éléments nutritifs

entraînés par infiltration mais encore freine, grâce aux racines et aux débris organiques, le mouvement horizontal de l'eau.

Le rôle de l'humus, grâce à son pouvoir de rétention élevé vis-à-vis de l'eau, reste prépondérant : maintien dans la couche superficielle d'une quantité très importante des eaux de pluie et, par conséquent, diminution de l'infiltration et du ruissellement.

### b) *L'érosion éolienne*

L'érosion éolienne revêt une importance particulière dans les terrains de culture sablonneux soumis à un déboisement et à une exploitation trop intensifs. L'harmattan, qui souffle au sol en saison sèche, alors qu'il n'est pas refoulé vers les hautes couches de l'atmosphère par la mousson du Golfe de Guinée, entraîne les éléments fins. Le rapport sable grossier sable fin augmente. Le sol évolue vers la stérilité et, au moment de la saison des pluies, les phénomènes d'érosion pluviatile se trouvent accélérés.

Là encore, l'humus joue un rôle considérable en donnant au sol une structure plus granuleuse, et en réduisant l'action du vent grâce à la végétation spontanée ou établie artificiellement, qui joue un rôle prépondérant en faisant office de brise-vent.

## 2° La lutte contre l'érosion

La lutte contre l'érosion peut revêtir deux aspects :

la lutte préventive ;
la lutte active.

### a) *Lutte préventive*

La lutte préventive consiste a protéger la végétation naturelle et, par conséquent, à maintenir dans le sol une proportion d'humus aussi élevée que possible.

#### Classement des forêts

C'est là le domaine du forestier. Les zones latéritiques de la partie orientale et de certaines régions du Sud doivent être classées partout où la couche arable ne permet pas d'établir des cultures sans danger grave de dégradation.

#### Interdiction de défricher certaines zones

Certaines pentes boisées devenant le théâtre de ravinements dangereux peuvent être classées comme périmètre de reboisement (art. 6 du Décret du 4 juillet 1935). L'article 20 de ce Décret prescrit l'interdiction de défricher dans des bandes d'un minimum de 10 mètres de largeur le long des rives des cours d'eau. Cette réglementation pourrait être étendue aux bandes de terrain longeant les routes et pistes, qui joueraient alors le rôle de brise-vents. Les articles 6 et 20 prévoient la possibilité, d'une part, de classer en périmètre de reboisement les dunes du littoral qui, au Sénégal. sont généralement désertiques et certaines parties de terrain insuffisamment boisées, et, d'autre part, d'interdire les cultures dans le domaine protégé des Territoires à longue saison sèche et sur les terrains qui ne pourraient les supporter, plus de quelques années, sans se dégrader.

#### Maintien d'une certaine quantité d'arbres dans les champs de culture

Nous avons vu que les Sérères laissent, lors des défrichements, un certain nombre d'arbres sur les terrains de culture. Cette pratique devrait être généralisée. Lorsqu'il s'agit de culture mécanique, il est impossible de laisser des arbres en ordre dispersé. Dans ce cas, lorsque des concessions sont accordées, une clause spéciale devrait prévoir l'obligation pour le concessionnaire de réserver et d'enrichir ou, le plus souvent, de créer des rideaux d'arbres perpendiculaires au sens général du vent, assez hauts et assez épais pour constituer un obstacle suffisant pour ramener la vitesse du déplacement atmosphérique à un chiffre assez bas pour que les particules fines ne soient pas entraînées.

b) *Lutte active contre l'érosion*

Préconiser et encourager des méthodes culturales susceptibles de réduire l'érosion latérale par l'eau.

A titre d'exemple de ce que peuvent réaliser les cultivateurs avec leurs moyens propres, on peut citer certains procédés mis en œuvre par les cultivateurs d'origine soudanaise, qui établissent leurs cultures sur de petits billons de 3 à 4 mètres de long entrecroisés et réalisent ainsi un véritable damier.

Préconiser, encourager et améliorer des méthodes culturales visant à protéger le sol contre le vent et à accroître la teneur de la terre en humus.

Il y a intérêt, lors des défrichements, à couper la végétation arborée au ras du sol et non à 80 cm de profondeur pour que les rejets de souche recouvrent rapidement le terrain après la culture et s'affranchissent du pied mère pendant la période de jachère. Le maintien sur le sol, après la récolte, des pailles et des chaumes de mil est aussi à encourager, de même que le semis de plantes de couverture susceptibles de résister aux rigueurs de la saison sèche et de protéger le sol contre une trop forte insolation. Les populations Sérères sèment des surfaces importantes de niébés tardifs, fin août-début septembre, dans les mils souna. Cette Légumineuse couvre le sol jusqu'en février. Le choix d'une plante couvrant le sol jusqu'en juin est très délicat, car il existe peu d'espèces végétales capables de vivre pendant toute la durée de la saison sèche. Le *Cassia occidentalis* désigné sous le nom de bentamaré, plante spontanée même dans les terrains arides, reste vert toute l'année, mais il a tendance à se lignifier exagérément. Il serait nécessaire de l'écimer périodiquement et c'est ce qui a été essayé à la Station des Niayes à M'Boro. Cette plante pourrait être facilement semée dans les jachères à la volée. Cette méthode, qui n'est que très rarement utilisée, permettrait à la fois de protéger efficacement le sol contre le vent et de restituer non seulement de la matière organique mais aussi de remonter, grâce au système radiculaire très développé du *Cassia occidentalis*, une partie des éléments fertilisants entraînés dans les profondeurs par les eaux d'infiltration. Plusieurs autres plantes ont été essayées. Ce sont les pois d'Angole, le *Crotalaria juncea*, le *Tephrosia*, le *Mucuna utilis* Parmi elles, le *Crotalaria juncea* et le niébé mandjaque restent verts jusqu'en janvier-février et le *Mucuna* traverse pratiquement toute la saison sèche. Le béref, sorte de pastèque, couvre bien le sol et est intéressant pour la nourriture des animaux ; il a une influence très heureuse sur la production laitière et il peut être utilement utilisé pour l'alimentation des bœufs de travail en le mélangeant à la paille d'arachide et au tourteau. La paille d'arachide apporterait le volume nécessaire et le tourteau, particulièrement le tourteau indigène, plus riche en huile et moins cher que le tourteau industriel, constituerait l'élément nutritif. Dans un avenir plus ou moins lointain, il n'est pas impossible que la mise au point des recherches sur les pluies artificielles ne vienne faciliter le problème en utilisant les nuages qui existent à certaines périodes de la saison sèche.

Il est nécessaire de maintenir dans le sol un taux le plus élevé possible d'humus. C'est là un élément primordial pour la lutte contre l'érosion éolienne et pluviatile, mais malheureusement les méthodes de fumure organique sont très difficiles à faire appliquer par les cultivateurs sénégalais. Ce problème de l'humus sera étudié dans le chapitre « Conservation et amélioration de la fertilité des terres ».

**Lutte contre les feux de brousse**

Les feux de brousse ne trouvent pas un aliment suffisant pour se développer dans les zones très cultivées. Ils s'observent dans les régions latéritiques, où les forêts classées sont nombreuses et sur les terrains incultes. Mais il est pratiquement impossible de les empêcher. Il faudrait donc se contenter de choisir un moindre mal qui est la mise à feu précoce. Les feux sont moins dangereux au début de la saison sèche quand les herbes renferment encore un peu de sève.

**Contrôle et endiguement du nomadisme**

Les dégradations ne sont sensibles que sur les terrains non cultivés et dans les zones où les points d'eau sont très éloignés (canton de Colobane et zone Sud du Ferlo). La multiplication des points d'eau, la constitution de réserve sylvo-pastorales permettront d'éviter les trop grandes concentrations de bétail autour des agglomérations et des puits. Une réglementation appropriée permettrait de canaliser autour des centres la circulation des hommes et des animaux, d'interdire le pâturage autour des agglomérations et d'assurer la police de la transhumance.

**Mesures particulières de lutte active contre l'érosion dans les régions particulièrement menacées**

Dans la plus grande partie du Sine-Saloum, les mesures ou les méthodes de lutte préventive ou de lutte active ci-dessus exposées seront suffisantes pour assurer une action efficace contre l'érosion. Cependant, certaines régions du Nord du Sine-Saloum trop intensivement défrichées et cultivées (cantons de Gossas et de Guinguinéo) et quelquefois absolument dépourvues d'arbres par suite de l'action dévastatrice des Mourides (canton de Colobane) et même certaines zones occupées par les Sérères (canton de Gayokhème du Nord du Sine) demanderont, à plus ou moins longue échéance, des mesures beaucoup plus énergiques. Sur ces sols presque entièrement dénudés, l'érosion éolienne est très active et, par voie de conséquence, elle accélère l'érosion pluviatile. Les sols se dégradent à une cadence rapide et les rendement baissent d'année en année. Si l'on ne veut pas aboutir à une mise en défens pure et simple d'ici dix ou vingt ans, méthode qui impliquerait l'émigration des populations et qui par conséquent serait très difficilement réalisable, il est nécessaire de prendre dès maintenant des mesures plus énergiques et plus coûteuses. Il faut replanter des espèces végétales appropriées pour remplacer les arbres qui ont été abusivement détruits.

Le programme d'action comporterait :

1° La généralisation des haies vives autour des champs isolés ou groupés ou la constitution d'un réseau dense disposé en lignes parallèles et perpendiculaires à la direction des vents dominants. Les plantes susceptibles d'être utilisées sont largement répandues à l'état spontané dans le pays, peuvent se multiplier facilement par boutures et atteindre deux mètres en trois ou quatre ans. Citons le purghère appelé tabanani, le salane (*Euphorbia salanifera*), le manioc spontané.

2° La constitution de rideaux d'arbres brise-vents. Ces rideaux pourraient être établis avec des essences locales ; caddes (*Faidherbia albida*) qui ont l'avantage de fertiliser le sol, de se dégarnir de leurs feuilles pendant la saison des cultures et de se revêtir durant la saison sèche, période ou l'harmattan souffle ; l'anacarde (*Anacardium occidentale*), dont le fruit est comestible, ou avec des essences introduites : *Prosopis* qui s'adapte très bien, *Cassia siamea* dont le développement est assez rapide.

Ces travaux, qui impliquent des moyens financiers importants, ne pourraient pas être entrepris par les populations intéressées et avec leurs seuls moyens. Ils devraient être financés par les collectivités : Société de Prévoyance, Etat (F. I. D. E. S.) ou Territoire avec possibilité de faire appel à des avances de l'Etat et entrepris, au début, à titre expérimental, sur des étendues assez restreintes. Le travail pourrait être réalisé, soit par de la main-d'œuvre salariée, soit par les cultivateurs eux-mêmes au moyen du système de primes payables après vérification de la reprise des plantations.

La réalisation de ces travaux n'est pas une affaire de propagande ou de vulgarisation. Ils impliquent l'action conjuguée de l'Autorité territoriale, des Services techniques intéressés (Eaux et Forêts et Agriculture), de la Chambre de commerce, des organismes collectifs (Société de Prévoyance et Coopératives) et des personnalités politiques, à l'appui d'un texte préparé par le Bureau des sols de la Fédération en collaboration avec les Services qui seraient chargés de l'exécution.

## E. La conservation et l'amélioration de la fertilité des terres

Cette question est étroitement liée à la précédente. Certains éléments sont communs : c'est le cas du problème de l'humus et de la fumure organique, de la jachère, des plantes de couverture et des arbres de protection, de la rotation des cultures.

### 1° La fumure organique

Pour une culture comme celle de l'arachide, très sensible aux variations d'humidité, le rôle primordial de l'humus consiste à améliorer le pouvoir de rétention du sol vis-à-vis de l'eau et son pouvoir fixateur de la vapeur d'eau atmosphérique par absorption. Sa présence en quantité suffisante doit précéder les applications de fumures minérales qui, sans lui, seraient entraînées par lessivage par les eaux de pluie et seraient mal utilisées par les racines des plantes. Dans ses

rapports avec l'acide phosphorique, il faut noter que l'humus, fixant la molécule $P_2 O_5$, l'empêche de se combiner avec le sesquioxyde pour former des composés insolubles. Les terres pauvres en humus sont de ce fait pauvres en phosphates disponibles (Corbett). L'humus permet, en outre, la solubilisation du phosphore à partir des minéraux insolubles qui en contiennent. Retenons aussi que l'humus est un réservoir d'azote. Il contient des hormones utiles à la croissance des végétaux. Il est indispensable à la vie des microorganismes. Son rôle dans la lutte contre l'érosion, particulièrement intense dans les sols légers à arachides, est très important par l'amélioration qu'il apporte à la structure du sol en saison sèche.

La conservation et le renouvellement de l'humus doivent donc être la préoccupation constante de l'agriculteur sénégalais d'autant plus que les terres à arachides en sont généralement pauvres et qu'elles se dégradent généralement très vite par rapport à cet élément. Malheureusement, si la préparation des fumiers (fumier de ferme et fumier artificiel) et des composts ainsi que leur emploi sont des problèmes théoriquement résolus, il faut bien reconnaître que leur vulgarisation se heurte à des difficultés quasi insurmontables. On voit bien, de temps en temps, des cultivateurs apporter du fumier sur leurs terres destinées à la culture du mil à proximité des villages, mais il ne s'agit là que d'exceptions. Cependant, la pratique du parcage est assez couramment répandue chez les Sérères. Les pailles de mil sont arrachées et couchées sur le sol, où elles jouent un rôle de protection contre le vent, ce qui n'est pas à dédaigner ; elles sont ensuite pâturées par le bétail et le sol profite ainsi des déjections. Ces apports de matières organiques, bien que non négligeables puisqu'ils permettent aux Sérères, en les conjuguant avec la conservation des arbres sur les terrains de culture et à la pratique de la jachère, de maintenir pendant de nombreuses années la fertilité de leurs terres, sont nettement insuffisants d'autant plus qu'elles ne sont pratiquement pas enfouies à cause des façons culturales trop superficielles. La généralisation de l'association agriculture-élevage et de l'emploi des fumiers et des composts doit être basée sur une propagande très active mettant en valeur la notion du maintien de la fertilité du sol. Cette propagande devra mettre en avant des exemples de ce que peut réaliser le cultivateur autochtone. C'est ainsi que des champs de démonstration ont été établis en différents points. Ces exemples doivent être complétés par un cadre de vulgarisation possédant à la base une formation poussée et ayant surtout l'ardent désir de se consacrer à une tâche délicate, souvent obscure, et qui ne jouit pas de la même faveur que d'autres fonctions administratives. La formation des moniteurs d'agriculture doit être améliorée dans ce sens et la masse, de son côté, doit être préparée à recevoir cet enseignement. L'effort doit donc porter sur la masse en commençant par l'école, où seront inculqués les principes de l'amélioration des sols et sur l'élite autochtone recevant une éducation agricole poussée et armée pour devenir ensuite des propagandistes écoutés.

D'autres méthodes demandant moins d'efforts et plus aisément réalisables ont des chances d'être plus facilement adoptées par les cultivateurs. Ce sont les engrais verts et l'enfouissement de la végétation spontanée des jachères et des résidus laissés sur les champs après la récolte. Ces pratiques amélioreraient le parcage en enfouissant les déjections des animaux et élimineraient le brûlis lors de la préparation des terres. A cet effet, le Service de l'Agriculture s'efforce de vulgariser des charrues adaptées au bétail de traction et permettant de réaliser l'enfouissement nécessaire. Les jachères sont labourées courant septembre dans le but d'enfouir la végétation spontanée, qui sans cela serait brûlée au moment de la préparation des terres pour la culture suivante. La charrue permet également de transformer la préparation des sols destinés aux cultures : dès le début de l'hivernage, les débris végétaux de toute sorte provenant des pailles laissées sur le sol par les cultures précédentes ainsi que de la végétation spontanée seraient enfouis par un labour préparatoire. Cet enfouissement serait facilité par le résultat de l'action des termites au cours de la saison sèche. L'apport de matière organique pourrait être considérablement accru en semant dans les jachères des plantes jouant le rôle d'engrais verts. Nous avons déjà signalé l'intérêt que présente le *Cassia occidentalis*, plante qui résiste à toute la saison sèche. Malheureusement, elle est très ligneuse et son enfouissement est très difficile. Il serait indispensable de procéder à des écimages fréquents laissant sur le sol les feuilles et les jeunes tiges, qui subiraient un commencement de décomposition et seraient enfouies au moment du labour. En outre, le développement du *Cassia* serait moins grand et son enfouissement plus facile. Les parties trop ligneuses pourraient être arrachées et enlevées.

La pratique de la culture des niébés tardifs en association avec le mil est à généraliser, puisque cette plante protège le sol jusqu'en janvier-février et qu'elle est la source non négligeable de matière organique. Le niébé tardif, dit mandjaque, reste vert très longtemps et peut être

enfoui l'année suivante aux premières pluies en même temps que les tiges de mil, qui auraient subi l'action conjuguée de l'humidité de la fin de l'hivernage et des termites. Nous rappelons les plantes déjà signalées comme étant susceptibles d'être utilisées pour la couverture du sol. Le *Cajanus indicus* et le *Crotolaria juncea* résistent bien à la sécheresse, leur croissance est assez bonne, mais ils sont lignifiés. Le *Sesamum indicum* donne une assez bonne quantité de matière organique mais sensiblement plus tard que le mil souna et la levée est parfois difficile et irrégulière. Le *Dolichos biflorus* pousse assez vite mais ne donne pas beaucoup de matière végétale. Le *Mucuna utilis* se développe bien s'il a un tuteur ; il pourrait être semé en mélange avec *Cassia tora*.

Ces plantes hâtives, parmi lesquelles on pourrait comprendre le mil souna et les niébés précoces, seraient simplement coupées avant qu'elles ne soient trop lignifiées. Elles pourraient être suivies d'un semis de niébés tardifs. Ces derniers prendraient possession du sol avant la fin de la saison des pluies. Les tiges des plantes précédentes subiraient un commencement de pourriture sous la végétation des niébés, à la faveur de l'humidité de la fin de l'hivernage. On pourrait envisager le pâturage sur place des niébés et l enfouissement des résidus végétaux laissés sur le sol ainsi que des excréments des animaux au début de la saison des pluies suivante à l'aide de la charrue. Dans certains cas, il sera nécessaire d'aider le travail de la charrue en rassemblant les débris végétaux dans chaque sillon et en rejetant sur le guéret, en vue de leur destruction, les parties trop ligneuses au fur et à mesure de l'exécution du labour.

Il semble bien que l'utilisation de la charrue doive se limiter à l'enfouissement de la matière organique. En effet, son emploi pour la seule préparation du terrain aurait pour résultat d'accroître les surfaces cultivées et d'obtenir pendant quelques années des rendements plus élevés, mais accélérerait la dégradation des terres pour aboutir finalement à des rendements dérisoires au bout de quelques années de culture.

Des textes en faveur du développement de la fumure organique seraient sans doute efficaces et viendraient appuyer l'action de la propagande. Ils pourraient comporter notamment : l'obligation de mettre en réserve les ordures ménagères et les détritus des villages et leur emploi dans les champs de culture ; l'encouragement de la jachère engrais vert par l'octroi de primes par hectare correctement fait.

En culture mécanique, le problème des engrais verts est facile à résoudre et, en fait, il est pratiquement résolu. Au Bloc Expérimental de l'arachide près de Kaffrine, les mils engrais vert entrent dans l'assolement et sont très facilement enfouis par de puissants engins de labour. Les semis, effectués très serrés, comportent un mélange de souna, de sanio et de sorgho. La quantité de matière organique obtenue est très importante et les sorghos donnent, après le labour d'enfouissement, des rejets qui protègent le sol contre l'érosion.

La méthode la plus sûre d'assurer la régénération de la teneur du sol en humus, ainsi d'ailleurs que sa teneur en éléments nutritifs, reste encore la jachère arborée et il est probable que sa pratique devra être maintenue pendant de nombreuses années, bien qu'elle soit incompatible avec une culture intensive. Son action peut être améliorée par l'ensemencement des plantes herbacées (*Cassia occidentalis*) ou de plantes arbustives (*Cassia siamea*).

### 2° La fumure minérale

Les sols à arachides déjà peu pourvus en éléments nutritifs, particulièrement en acide phosphorique et en chaux, s'appauvrissent très vite sous l'action conjuguée des facteurs divers de dégradation et aussi par suite des éléments exportés par les récoltes. Il est certain que la jachère arborée et les arbres maintenus dans le champ de culture ramènent à la surface les bases échangeables entraînées dans les parties profondes et même mobilisent les éléments contenus dans le sous-sol. Cependant, les réserves du sol ne sont pas inépuisables, d'autant plus qu'une partie très notable est entraînée, particulièrement sur les parties surélevées, par les eaux de ruissellement. Il faut donc songer à la fumure minérale des sols. Cette fumure minérale doit intervenir après que l'on est assuré que les terres contiennent suffisamment d'humus. La fumure organique conserve donc nécessairement la priorité sur la fumure minérale.

Depuis 1947, la Station de Bambey et le Service local de l'Agriculture se sont attaqués à ce problème extrêmement important et ont obtenu des résultats très intéressants.

La croissance des végétaux et le sol sont interdépendants et sous l'action directe du climat. La recherche d'une formule de fumure optima exige que l'on tienne compte de cet ensemble de facteurs puisqu'ils conditionnent en définitive les rendements obtenus.

Dans l'état actuel de nos connaissances, nous sommes sans action sur le climat, sauf dans des cas très spéciaux tels que : cultures forcées, cultures irriguées, drainages, mais qui ne nous intéressent pas ici, bien que l'on envisage la culture irriguée de l'arachide au Maroc. Par contre, nous pouvons agir sur le facteur plante par la sélection ou l'amélioration des espèces ou des lignées cultivées, et sur le sol par l'emploi des fumures, qui modifient sa composition chimique, et par les amendements qui améliorent ses propriétés physiques.

La croissance et la nutrition minérale de l'arachide ont été étudiées au Sénégal par S. BOUYER et par P. PRÉVOT. D'autres chercheurs tels que H. C. HARRIS et PRÉVOT ont mis en évidence le fait que les gynophores sont capables d'absorber les éléments nutritifs du sol principalement N et K et que la présence de Ca et de S dans la portion du sol, où il se développent, est aussi indispensable qu'une alimentation équilibrée des racines. D'après H. C. HARRIS, certains oligo-éléments tels que le molybdène jouent aussi un rôle très actif. Enfin, les hormones ont certainement une très grande influence sur la vie de la plante.

La recherche d'une formule de fumure optima constitue donc un problème complexe. Notons que les matières humiques apportées par les fumures organiques permettent d'éviter, dans une certaine mesure, les carences en oligo-éléments et qu'elles contiennent des hormones.

Les terres à arachides, que nous avons étudiées au début de cette étude, se révèlent particulièrement pauvres en éléments assimilables par les plantes notamment en acide phosphorique et en chaux. Le tableau suivant indique quelques teneurs pour 1.000 g de terre fine de quelques terres à arachides du Sine-Saloum oriental et de la zone Sud.

| Lieux | Teneurs pour 1.000 grammes de terre fine | | | |
|---|---|---|---|---|
| | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | CaO |
| Kassas, près de Kaffrine | 0,25 | 0,01 | 0,06 | 0,21 |
| Boulel | 0,27 | 0,01 | 0,03 | 0,16 |
| Kaffrine | 0,22 | 0,02 | 0,04 | 0,45 |
| Kougheul | 0,34 | 0,01 | 0,15 | 0,57 |
| Loure | 0,31 | 0,01 | 0,03 | 0,47 |
| Ribot | 0,28 | 0,02 | 0,03 | 0,42 |
| Nioro du Rip | non dosé | 0,01 | 0,03 | 0,22 |
| Moyennes | 0,29 | 0,01 | 0,05 | 0,36 |

Nous n'avons pas de résultat d'analyse pour les terres des régions Nord et occidentale du Sine-Saloum, mais il est probable que leur composition moyenne est la même que celle des terres du Baol qui est la suivante :

| | |
|---|---|
| $K_2O$ assimilable | 0,03 |
| $P_2O_5$ — | 0,02 |
| CaO — | 0,40 |

La composition moyenne des terres à arachides du Sine-Saloum serait donc la suivante à l'exception de celles du Nioumbatto (Sud-Est), qui sont nettement plus riches en $P_2O_5$.

| | |
|---|---|
| N assimilable | 0,30 |
| $P_2O_5$ assimilable | 0,015 |
| $K_2O$ assimilable | 0,05 |
| CaO assimilable | 0,40 |

Dans son étude sur la croissance et la nutrition minérale de l'arachide, S. BOUYER montre qu'un certain nombre de faits sont spéciaux à la culture de cette plante :

absorption de la totalité de la potasse qui lui est nécessaire au cours des deux premiers tiers de son cycle végétatif, avec une phase particulièrement intense qui se situe dans le deuxième tiers. Il en résulte l'opportunité éventuelle d'apporter l'engrais potassique, dans la formule NPK, au mois d'août seulement ;

utilité de l'élément magnésium qui favorise la lipogénèse et la migration du phosphore vers la graine ;

l'équilibre NPK de la plante entière est défini par les valeurs moyennes suivantes :

68,9 % d'azote.
4,3 % de phosphore.
26,8 % de potassium.

Toujours d'après S. BOUYER, une récolte de 1.000 kg. de gousses à l'hectare exporterait les éléments fertilisants suivants :

| | |
|---|---|
| Azote | 70 kg |
| $P_2O_5$ | 10 kg |
| $K_2O$ | 28 kg |
| CaO | 18 kg |
| MgO | 12 kg |

a) *Les essais effectués à Bambey*

Des essais effectués par SAGOT et BOUFFIL ont apporté des précisions utiles sur l'influence de $P_2O_5$ et de CaO. La conclusion de ces auteurs est qu'un phosphatage de fond de 1.500 kg de phosphate naturel tricalcique (phosphate de Civé) à l'hectare ne commence à agir que la troisième année de culture, mais il procure ensuite des plus values de 20 à 30 % pendant quatre ou cinq ans, et un chaulage de 2 à 5 tonnes procure des plus values de 20 à 30 % pendant plusieurs années consécutives. Le pH remonte de 6,2-6,5 à 6,8-7,2 : la teneur en CaO passe de 0,3 à 0,4-0,6-1,0 pour 1.000 et celle de $P_2O_5$ de 0,01-0,05 à 0,10-0,20 pour 1.000. Il semble donc que les teneurs suivantes :

0,6 pour 1.000 de CaO
0,1 pour 1.000 de $P_2O_5$

correspondent déjà à une bonne fertilité pour une terre à arachide.

b) *Essais effectués depuis 1947*

En partant des éléments ci-dessus relatifs à la composition des sols à arachides et aux quantités d'éléments fertilisants par un hectare, les techniciens de Bambey sont arrivés aux conclusions suivantes : les besoins pour un rendement en gousses voisin de 1.500 kg sont théoriquement de 20 kg de $P_2O_5$, soit 50 kg de phosphate bicalcique, et 50 kg de $K_2O$ immédiatement utilisable, soit 100 kg de chlorure de potassium. En ce qui concerne l'azote, il était inutile de chercher à prévoir les besoins puisque l'arachide peut absorber directement cet élément dans l'atmosphère. On se borna à essayer l'influence de l'apport des petites doses d'engrais azotés susceptibles de favoriser le départ végétatif et d'assurer un équilibre convenable NPK.

Les engrais utilisés étaient les suivants : sulfate d'ammoniaque, phosphate bicalcique et chlorure de potassium.

De nombreuses formules comportant des doses échelonnées de 0 à 20 pour l'azote, de 0 à 40 pour $P_2O_5$ et de 0 à 100 pour $K_2O$ furent mises en compétition, soit seules, soit en mélange entre elles, en utilisant la méthode des blocs de Fisher.

L'examen des résultats conduisait aux conclusions suivantes :

la potasse employée seule n'a aucune influence sur le rendement de l'arachide ;

l'azote seule n'a aucune action significative, mais les résultats sont arithmétiquement supérieurs au témoin sans azote.

| | |
|---|---|
| Rendement sans azote | 2.184 kg |
| Rendement avec 10 kg d'azote ou 50 kg de sulfate d'ammoniaque à 20 % | 2.369 kg |
| Rendement avec 20 kg d'azote ou 100 kg de sulfate d'ammoniaque | 2.371 kg |

Il semble que l'azote favorise le départ végétatif.

$P_2O_5$ employé seul a une action hautement significative. Cette plus value s'explique facilement par le fait que les terres à arachides sont très pauvres en cet élément et la loi du minimum joue dans ce cas du fait de $P_2O_5$. Son action se trouve d'ailleurs mêlée à celle du calcium.

c) *Equilibre NPK*

L'azote employé seul est peu utile et la potasse employée seule est inutile, mais ces deux éléments en mélange avec l'acide phosphorique deviennent des facteurs importants d'augmenta-

tion du rendement. Parmi les équilibres NPK employés, la formule 9-7-19 employée à la dose de 150 kg à l'hectare s'est révélée très intéressante en 1947 et les essais de 1948, dans les rares cas, où elle était employée, ont confirmé ces premiers résultats. Cette formule a donné à Bambey un bénéfice de 1.200 francs à l'hectare (1).

d) *Application pratique des résultats obtenus en station*

Dès 1949, le Service de l'Agriculture du Sénégal, se basant sur les résultats obtenus dans les stations, passait à la vulgarisation de l'emploi des engrais sur les cultures d'arachide et les premiers résultats s'avéraient nettement plus prometteurs que ceux obtenus au cours des essais. Cela n'est pas fait pour nous surprendre puisque les sols de culture indigène sont plus épuisés et notamment plus pauvres en acide phosphorique que ceux des stations.

La formule 8-8-20 fut utilisée à la dose de 200 kg à l'hectare. Dans le Sine-Saloum, un tonnage de 66 tonnes fut épandu sur une surface de 330 ha. Les épandages furent effectués dans un délai maximum de trois semaines après le semis sous la surveillance effective des moniteurs d'agriculture. Les champs traités étaient divisés en deux parties égales, l'une recevant l'engrais et l'autre servant de témoin. La partie du champ non traitée reçut les mêmes soins, sensiblement aux mêmes époques.

Au cours de l'hivernage des sondages étaient délimités tant dans les parties traitées que dans les parties non traitées à raison de :

un sondage de 25 a pour les champs de 1 ha ou inférieurs à 1 ha ;
trois sondages de 25 a pour les champs de 2 à 5 ha ;
six sondages de 25 a pour les champs d'une superficie supérieure à 5 ha.

La récolte, lors de l'arrachage, fut groupée au centre des carrés pour permettre les pesées, qui furent effectuées après dessiccation, avant et après le battage, de façon à obtenir le poids des gousses et le poids de la paille.

Les résultats moyens pour l'ensemble des cantons du Sine-Saloum furent les suivants :

| Rendement de paille à l'hectare | | | Rendement de gousses à l'hectare | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Parcelles engraissées | Parcelles témoin | Différence à l'ha | Parcelles engraissées | Parcelles témoin | Différence à l'ha |
| 2.065 kg | 1.549 kg | 516 kg | 1.363 kg | 882 kg | 381 kg |

La valeur de l'excédent de récolte de gousses à l'hectare atteint 5.580,50 fr. Le prix des 200 kg d'engrais utilisé étant de 3.000 fr., il en résulte un bénéfice de 2.280,50 fr. à l'hectare sans compter la paille.

Encore convient-il de faire remarquer que l'épandage s'effectua avec un certain retard imputable à un approvisionnement tardif, dix à quinze jours après le semis. Or, les résultats de Bambey faisaient ressortir que les épandages effectués dix jours avant le semis donnaient des rendements supérieurs de 7 % à ceux qui intervenaient quinze jours après.

Il semble bien que la petite quantité d'azote apportée par la fumure (17,4 kg), ait eu pour effet de favoriser le départ de la végétation au moment, où le jeune plant est encore dépourvu de nodosités. La levée des parcelles traitées était plus régulière, le nombre de « manquants » constaté était plus faible et les plants résistèrent mieux aux attaques des iules et des insectes, ce qui se traduit, en définitive, par une augmentation du rendement. Pour les autres éléments, il serait théoriquement préférable de les apporter aux époques critiques de la végétation de l'arachide. L'absorption de $P_2O_5$ se poursuit pendant toute la durée de la végétation de l'arachide mais elle est particulièrement accusée vers la fin du deuxième mois. Pour la potasse, l'absorption est faible au cours du premier mois et il semble bien que les terres à arachides du Sénégal, qui en contiennent une quantité moyenne, soient capables d'assurer les besoins en cet élément au début des cultures. Par contre, l'absorption de $K_2O$ est très intense au cours du deuxième tiers du cycle végétatif et se ter-

(1) L'A. résume ensuite le travail de S. Bouyer : « Croissance et nutrition minérale de l'arachide », paru dans *L'Agronomie Tropicale*, 1949 (mai-juin).

mine pratiquement à la fin de ce dernier. Il est donc vraisemblable qu'il y aurait intérêt à apporter l'élément potasse au cours du mois d'août seulement. Il est par conséquent possible que des apports fractionnés de $P_2O_5$ et de $K_2O$ soient intéressants. On diminuerait ainsi l'insolubilisation du phosphate bicalcique, surtout en milieu acide, et l'entraînement de la potasse par les eaux de pluie. Des essais actuellement en cours fixeront les dates optima d'épandage pour les divers éléments en cas d'apports fractionnés.

Retenons, pour le moment, que si l'on effectue un apport unique, ce qui sera généralement le cas en culture indigène, cette dernière se prêtant mal à une technique compliquée, il devra se faire avant le semis afin de répondre aux besoins de toutes les phases critiques de la végétation. Il convient d'apporter l'élément azote dès le début puisqu'il favorise le départ végétatif au moment où les jeunes plants sont encore dépourvus de nodosités ; par la suite, les nodosités sont capables de satisfaire les besoins complémentaires de la plante et un apport tardif d'azote n'aurait pour effet que de prolonger le cycle végétatif et d'augmenter le développement des parties aériennes de l'arachide au détriment de la fructification et de la maturation.

Les conclusions de cette expérience à grande échelle sont les suivantes :

- l'apport d'engrais minéraux est largement payant ;
- les engrais chimiques permettent d'accroître considérablement la production oléagineuse du Sénégal ;
- l'application d'engrais permet de maintenir ou de reconstituer la fertilité des sols souvent compromise par une exploitation abusive ou hérétique.

### e) *Utilisation des engrais en 1950*

Par arrêté N° 1.302, le Gouverneur du Sénégal prit la décision de consentir une avance de trente millions de francs au Fonds commun des Sociétés de Prévoyance pour l'acquisition de 2.000 tonnes d'engrais à distribuer, lors de la remise des semences, aux cultivateurs qui en feraient la demande. Le tonnage effectivement distribué dans le Sine-Saloum fut de l'ordre de 700 tonnes. Ces engrais étaient remboursables en graines au moment des récupérations des semences, sur la base uniforme pour tout le Territoire de 15 fr. le kilogramme.

Ces distributions d'engrais furent accompagnées d'une intense propagande. Pour les démonstrations relatives à la technique de l'épandage on fit appel aux agents de la Société de Prévoyance (agents de contrôle et commis) et aux agents du Service du conditionnement des produits. La dose à employer fut fixée à 150 kg. à l'hectare et il fut recommandé aux cultivateurs de ne pas dépasser cette dose.

### f) *La question de la chaux*

La chaux donne sur les mils et sur les arachides des plus values notables. Sur les cultures d'arachides, la chaux modifie le pH et amène soit la neutralisation, soit la cotation basique favorable à la Légumineuse et à l'utilisation des engrais, notamment de l'acide phosphorique, en diminuant la vitesse de transformation du phosphate bicalcique dans le sol (SAGOT). Elle donne à l'arachide une grande résistance à la sécheresse (SAGOT).

La chaux favorise la maturation des arachides, diminue la proportion des gousses vides, ce qui a pour effet d'augmenter la densité.

Les essais effectués en 1949 n'ont pas fait ressortir l'influence significative de la chaux. Cependant cet élément a procuré des plus values arithmétiques de rendement de 12 à 15 %.

Les essais d'engrais, effectués à Bambey depuis 1947, ont montré l'action favorable des phosphates due à l'élément CaO autant qu'à l'élément $P_2O_5$ qu'ils renferment. Il ne s'agit pas là d'un amendement puisque les doses employées étaient faibles, mais le calcium est bien un élément important de la nutrition de l'arachide.

Des travaux récents réalisés aux Etats-Unis démontrent la grande importance du calcium sur le rendement de l'arachide. D'après H. C. HARRIS et PREVOT, la présence de Ca dans la portion du sol, où se développent les gynophores, est aussi importante qu'une alimentation équilibrée des racines.

*Réalisations pratiques.* — Les terres à arachides sont pauvres en CaO et il n'est pas surprenant que l'apport de cet élément soit utile aux cultures de la Légumineuse.

En 1950, des essais de chaux à la dose de 400 kg. à l'hectare ont été entrepris en culture indigène et au Bloc Expérimental de l'arachide à Kaffrine. La méthode utilisée est la même que celle employée pour les essais d'engrais NPK en 1949. Les surfaces traitées sont de 250 ha à Kaffrine et environ 50 ha en cultures indigènes réparties dans la zone Sud et la zone occidentale du Sine-Saloum.

Quels que soient les résultats obtenus, nous pensons que le cultivateur sera toujours réfractaire aux techniques compliquées et il admettra difficilement deux applications distinctes d'engrais et de chaux. A notre avis, il serait préférable de combiner une dose optimum de chaux à la formule d'engrais NPK retenue. Des essais actuellement en cours, suivant la méthode des blocs subdivisés avec interprétation statistique des résultats, permettront de déterminer les meilleurs combinaisons de la chaux avec l'engrais NPK [ formules NPK (CaO et MgO) ].

### g) *Perspectives d'avenir*

Avant de clore cet important chapitre des engrais chimiques, rappelons qu'il existe aux environs de Thiès, le long du chemin de fer Dakar-Niger, aux kilomètres 58, 100, 109, 111 et 113 des gisements de phosphates naturels facilement exploitables et que, vers 1936, on découvrit à Civé, près de Matam, sur les rives du Sénégal, un important gisement offrant de très larges facilités d'évacuation par le fleuve.

Les affleurements calcaires de la région de Bargny, Sébikotane (Cercle de Thiès) peuvent satisfaire les besoins en chaux et les coquillages, le long de la côte, permettent de fabriquer une chaux très économique bien que relativement pauvre en CaO.

Si la construction du barrage sur la haute vallée du Sénégal, près de Goudiry Gouina, vers Kayes, se réalise, l'usine hydro-électrique, qui en résultera, permettra de fabriquer des engrais azotés en partant de l'azote de l'air.

Il est possible que, dans un proche avenir, au fur et à mesure du développement des fumures minérales, le Sénégal puisse produire une grande partie des engrais, dont il a besoin, et à un prix de revient moins élevé du fait de l'élimination de l'élément frêt. Cette production nouvelle permettrait, en outre, de mieux asseoir l'économie du pays et de pallier, dans une certaine mesure, aux inconvénients de la monoculture.

## 3° Les nodosités et la fatigue des terres a arachides. Possibilités d'amélioration

On sait que les Légumineuses ont la faculté de fixer l'azote de l'air grâce à leur symbiose avec une espèce microbienne, le *Bact. radicicola.* Il se forme sur les racines des nodosités dans lesquelles se fabriquent des composés azotés, que la plante utilise directement. Cette symbiose microbienne présente donc une importance capitale au point de vue de la nutrition azotée des Légumineuses. Son action ne se borne pas à ce rôle : elle exerce une action d'ordre physiologique, qui a une influence heureuse sur le développement de la plante et sur la maturation des graines

Or, il est courant en France d'entendre parler de la fatigue des luzernières. Cette fatigue est due au développement d'un bactériophage, qui provoque la diminution progressive des nodosités en nombre et en volume. La vigueur végétative de la Légumineuse diminue progressivement et elle s'accompagne d'une baisse de plus en plus marquée des rendements. Grâce à l'inoculation de bactéries plus actives ou plus résistantes au bactériophage, on a pu rétablir la culture de la luzerne dans les régions, où sa production, autrefois prospère, avait du être abandonnée.

Cette diminution du nombre et du volume des nodosités s'observe sur les arachides des régions, où cette Légumineuse est cultivée depuis longtemps. Nous sommes là en présence d'une véritable fatigue des terres à arachides, dont l'effet vient s'ajouter au phénomène d'épuisement du sol. Comme pour la luzerne, il serait vraisemblablement possible d'isoler et d'inoculer aux semences d'arachides des races de *B. radicicola* sélectionnées plus actives et plus résistantes au bactériophage. Il s'agirait là d'une véritable fertilisation.

## 4° L'assolement

L'assolement est pratiqué plus ou moins régulièrement par les Sérères et plus rarement par les Ouoloffs. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Les Ouoloffs cultivent en moyenne :

0,934 hectares d'arachides
et 0,573 hectares de mils

Avec l'Ouoloff, la culture de l'arachide est prépondérante et elle vient en tête de l'assolement quand celui-ci existe. Il cultive l'arachide pendant deux ou plusieurs années de suite, puis passe à la culture du mil. Il recherche la production commercialisable et sacrifie la production alimentaire. Lorsque la terre est profondément fatiguée après un nombre d'années, variable selon la nature du terrain mis en culture, celui-ci est abandonné à la jachère pendant trois ans en général. Cette succession de cultures, que l'on peut difficilement qualifier d'assolement, exploite mal le profil du sol et tend à aggraver les dégâts par les ennemis des cultures conséquence du retour de la même plante. Pour l'arachide, en particulier, les nodosités diminuent en nombre et en volume sous l'action d'un micro-organisme, qui se multiplie dans le sol, pénètre dans les nodosités et détruit le *B. radicicola.*

Le Sérère, au contraire, cultive en moyenne :

0,715 hectare d'arachides
et 0,990 hectare de mils

La notion de rotation des cultures ne lui est pas étrangère et l'assolement pratiqué est généralement le suivant :

arachide ;
sorgho (bassy), pénicillaire tardif (sanio) ou pénicillaire hâtif (souna) selon la nature du terrain. Le mil hâtif est souvent associé avec une culture de niébés tardifs ;
arachide ;
pénicillaire ou sorgho selon les zones ou le terrain.

Quelquefois, mais rarement, dans les terres particulièrement fatiguées, le sol est laissé en jachère de un à trois ans après cette succession culturale. Le plus souvent celle-ci est reprise une deuxième fois et même quelquefois une troisième fois et les terres sont laissées en une jachère de trois années, sur laquelle le cultivateur parque le bétail.

Lorsque la culture associée de niébés est pratiquée, elle a lieu toujours sur le pénicillaire hâtif, le pénicillaire tardif ou sanio arrivant trop tard à mâturité pour permettre la culture de la Légumineuse après sa récolte. Cette culture s'est beaucoup développée depuis une quinzaine d'années : en 1936 elle n'occupait que 800 ha ; la surface cultivée était de 10.000 ha en 1948 et atteignait 20.000 ha en 1949, dont 7.000 en association avec le mil souna (pénicillaire hâtif). Les 7.000 ha en intercalaire se trouvaient en totalité dans le Sine, peuplé en majorité de Sérères.

Le Sérère, en alternant les mils à enracinement plus profond, exploite mieux le profil du sol et entrave la pullulation des parasites et l'extention des maladies. Ce qui caractérise encore cet assolement, c'est que 50 % des surfaces cultivées en pénicillaire hâtif reçoivent quelque temps avant la récolte un semis de niébés tardifs, qui occupent le terrain après que les tiges de mil sont arrachées. Les niébés reçoivent alors un binage. Cette pratique, outre qu'elle apporte un supplément de nourriture de qualité, a l'avantage de protéger le sol contre l'érosion éolienne et aussi d'apporter une quantité appréciable de matière organique. En effet, les tiges de mil ne sont pas brûlées ; elles sont simplement réunies en tas sur le sol entre les lignes de niébés et subissent un commencement de décomposition avant la fin de la saison des pluies. Les débris de niébés, qui sont pâturés après la récolte, viennent s'ajouter aux excréments des animaux pour fertiliser le sol. Rappelons, en outre, que les Sérères conservent les arbres, notamment les caddes, *Faidherbia albida*, qui contribuent également par leurs feuilles à enrichir le sol en matière organique et dont les fruits sont très appréciés des animaux.

Cet assolement sérère est très intéressant pour les pratiques culturales actuellement utilisées. Il suffira de le modifier légèrement au fur et à mesure que les méthodes de fumure que nous avons préconisées se développeront. L'apport de fumier ou de matière organique quelconque à dose importante est préjudiciable à la culture de l'arachide. Le fait a été maintes fois constaté, soit en culture indigène lorsque l'arachide vient après un défrichement de forêt récent, soit dans les stations agricoles après une fumure organique. Cette dernière provoque la formation de gousses vides dans une proportion pouvant atteindre 20 % et ce n'est que les années suivantes que les

rendements s'améliorent. Les mils au contraire donnent des rendements plus intéressants la première année, qui suit le défrichement de forêt ou l'application de la fumure organique. Ces faits ont été confirmés par des observations faites au Congo Belge (Commission pour l'étude de la jachère du Centre de Recherches de Yangambi).

En raison de ces faits extrêmement importants et qui priment toute autre considération édapho-climatique, il sera nécessaire, au fur et à mesure de la propagation de la fumure organique, de faire passer le mil en tête d'assolement et de lui appliquer la fumure organique de fond.

La deuxième amélioration à apporter consiste à enfouir la végétation spontanée des jachères par un labour en septembre au lieu de les brûler en mars-avril, l'année suivante. Le format des animaux de traction ne permet pas d'utiliser des charrues suffisamment puissantes pour enfouir des engrais verts tels que les mils. Mais les labours mécaniques, au fur et à mesure du développement de la culture motorisée, permettront de substituer à la jachère engrais vert naturelle ou améliorée une culture pure et simple d'engrais vert.

Telles sont les raisons qui ont amené le Service de l'Agriculture du Sénégal à expérimenter l'assolement suivant :

première année : sorgho ou pénicillaire tardif ou pénicillaire hâtif avec niébé en culture associée, selon la nature du terrain ;
deuxième année : arachide ;
troisième année : jachère à engrais verts.

Cette expérimentation se poursuit actuellement dans six centres situés dans les diverses régions.

Le Bloc Expérimental de l'arachide à Boulel adopte le même assolement, mais la sole jachère à engrais verts est remplacée par une culture d'engrais verts constituée par un mélange de pénicillaire et de sorgho semés très serrés. La présence du sorgho a l'avantage de donner, après l'enfouissement, des repousses, qui protègent le sol contre l'action du vent.

Il est bien certain que, en culture indigène, il sera nécessaire, pendant encore de nombreuses années, de recourir à la jachère arborée améliorée par le semis de plantes spontanées telle le *Cassia occidentalis* (bentamaré), qui a l'avantage de rester vert toute l'année. Ce n'est qu'au fur et à mesure de l'amélioration des méthodes de culture ou au fur et à mesure du développement de la mécanisation que ces jachères pourront être réduites dans leur fréquence et dans leur durée.

### 5° La culture mécanique

L'impossibilité pratique d'obtenir rapidement une évolution satisfaisante des procédés culturaux conduisit, en 1945, à demander à la mécanisation les appuis capables d'imposer des méthodes assurant l'avenir des terres cultivées. La culture mécanique débuta à Kaffrine en 1948, la surface prévue pour le Bloc Expérimental était de 10.000 hectares. Ce premier centre a permis de mettre au point la nature du matériel à utiliser ainsi que les méthodes de son emploi.

La culture se réalise en bandes séparées par des rideaux d'arbres destinés, après enrichissement éventuel, à servir de brise vent. La préparation du sol vierge pour la mise en culture comporte les phases suivantes : déboisement, défrichement et mise en andains des arbres abattus ; enlèvement des racines ; labour profond à l'aide de puissantes charrues à disques capables de hacher les racines qui pourraient rester dans le sol et qui gêneraient considérablement l'emploi des appareils de culture : semoirs, bineuses et arracheuses. L'expérience a prouvé que les opérations de défrichement effectuées mécaniquement étaient plus économiques et mieux exécutées que celles effectuées à la main.

Les premières observations ont été d'un grand secours pour la Compagnie Générale des Oléagineux Tropicaux installée en Casamance et qui envisage la mise en culture d'une surface de 200.000 hectares dans la région de Sédhiou.

Des groupements collectifs sont en voie de constitution avec l'appui du génie rural (Région de Nioro du Rip).

La culture mécanique permet non seulement d'imposer des méthodes de culture assurant l'avenir des terres cultivées, mais aussi d'emmagasiner de l'eau et de tirer un meilleur parti du régime des pluies.

Si l'on veut que la culture intensive avec l'appui de la mécanisation soit rentable, il convient de choisir les meilleurs sols sous une pluviométrie convenable.

Mais il n'en est pas moins vrai qu'une mécanisation partielle sous forme collective est toujours possible. Elle pourrait se limiter aux travaux de préparation du sol (labours, enfouissement des engrais verts et, à la rigueur, semis mécaniques), les autres travaux d'entretien et de récolte étant assurés par les cultivateurs eux-mêmes. Ces collectivités permettraient d'imposer plus rapidement les méthodes de cultures rationnelles envisagées.

Des procédés de mécanisation sur des surfaces plus restreintes de l'ordre d'une vingtaine ou de quelques dizaines d'hectares sont en expérimentation depuis 1950.

## F. Mesures et méthodes destinées à accroître le potentiel de production eu arachides

Les mesures et les méthodes, que nous avons étudiées dans le chapitre précédent, tendent à la fois à protéger le sol contre l'érosion, à accroître ou à conserver sa fertilité et à augmenter la production.

Le présent chapitre concerne les mesures, qui sont susceptibles d'augmenter les rendements par l'obtention et l'emploi de variétés ou de lignées plus productives et par la lutte contre les parasites et les maladies. Employées seules, sans se soucier des précédentes, ces méthodes auraient pour effet d'accélérer l'épuisement des sols en leur enlevant par les récoltes des quantités plus grandes d'éléments fertilisants. Après une brève période de productivité accrue, les terres deviendraient incapables de satisfaire les exigences du matériel végétal amélioré. Il est donc indispensable de les mettre en œuvre en complément du thème central : « conservation et amélioration de la fertilité des terres ».

### 1° Amélioration du matériel végétal utilisé

#### a. *Les différents types d'arachides. Sélection de lignées pures. Leur répartition géographique ou aires d'extension.*

La sélection généalogique de l'arachide fut entreprise à la station de Bambey en 1924. En 1930, elle donnait ses fruits, mais ce n'est qu'en 1934 que la vulgarisation des semences sélectionnées fut commencée.

Les arachides, comme tous les végétaux, s'adaptent au sol et à la pluviométrie des régions où elles vivent. Dès l'origine de la culture, les populations végétales, issues de petites cultures à destination vivrière, s'adaptèrent progressivement par le jeu très lent de la sélection naturelle à l'écologie particulière du lieu habituel, où elles étaient employées. Cette sélection naturelle fut contrariée par des variations cycliques des conditions climatiques, mais elle donna cependant des résultats favorables tant que les arachides purent conserver leur origine régionale.

Avant l'introduction des semences sélectionnées par la station de Bambey on pouvait distinguer, au Sénégal, plusieurs types d'arachides selon les zones considérées. Ils se rencontrent encore à l'état plus ou moins mélangé. Ce sont :

1° Les arachides dites **Volètes**, dont le cycle végétatif n'excède pas quatre-vingt-dix jours, à port dessé, et que l'on rencontrait en petite quantité, mélangées aux autres, mais qui n'étaient jamais cultivées seules.

2° Les arachides à port rampant, qui étaient destinées à l'exportation et qui comprenaient du Nord au Sud suivant le sol et le climat :

Les arachides du type **Baol**, localisées dans le Nord du Sine Saloum (cantons de Gossas et de Colobane). Leurs gousses sont de grosseur moyenne, les coques minces et la densité est, en moyenne, de 0,37.

Les arachides du type **Sine** à petites gousses ayant une coque peu épaisse et dont la densité atteignait parfois 0,40, mais en moyenne 0,37. Elles se rencontrent encore dans la partie Sud du Sine, zone où les lignées sélectionnées n'ont pas été introduites jusqu'à ce jour.

Les arachides du type **Saloum**, ressemblant aux précédentes, mais à coque plus épaisse et quelques gousses à trois graines. Densité moyenne : 0,35.

Les arachides du type **Nioumbatto** à grosse coque, densité 0,32.

Les **tiga Niayes** ou arachides éléphant à grosses gousses contenant 33 % de coque.

Toutes ces arachides ont, le plus souvent, des gousses contenant deux graines et très exceptionnellement trois. Le type **Tiga Niaye** faisait exception avec ses gousses à trois graines.

On remarquait, en allant du Nord au Sud, des arachides à gousses de plus en plus grosses et à coques de plus en plus épaisses. Ces différences, imposées par les conditions écologiques, sont très importantes, et les travaux de sélection entrepris à Bambey ainsi que la mise en application des résultats ont amené à déterminer des zones ou « aires d'extension » de lignées pures, dont les caractères présentent aussi, en allant du Nord au Sud, des gousses de plus en plus grosses et des coques de plus en plus épaisses.

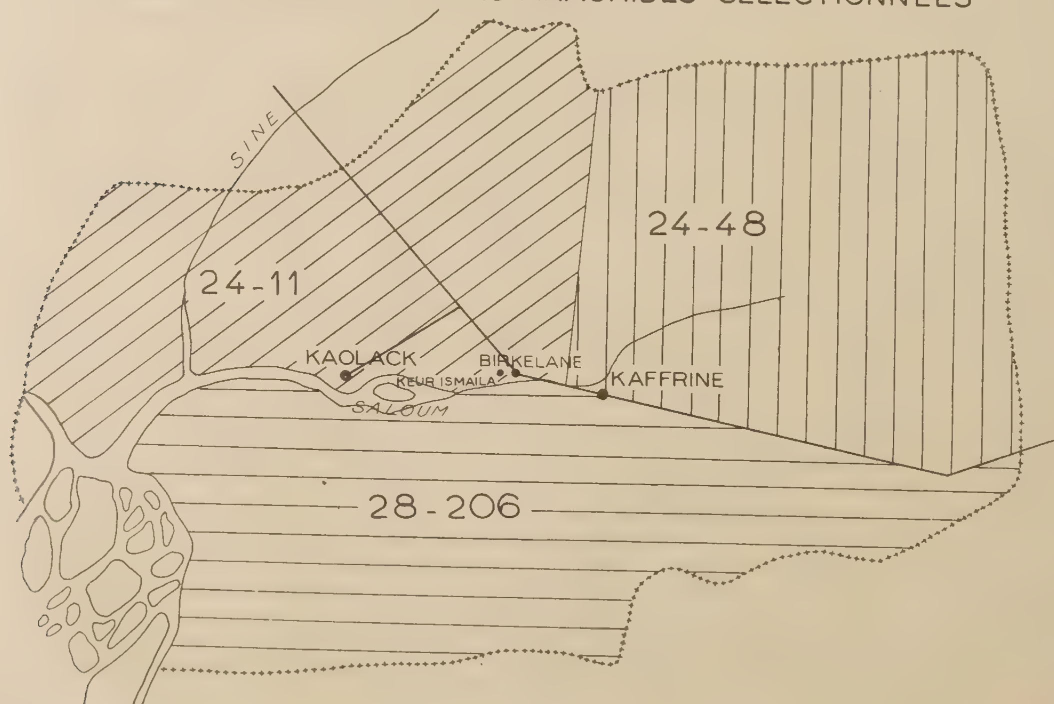
Cependant, les arachides cultivées couramment, dont les semences étaient distribuées par la Société de Prévoyance, étaient loin d'être uniformes. Les semences de certaines régions étaient parfois insuffisantes en quantité et, devant l'impossibilité d'agir autrement, il fallait souvent faire appel à des graines de régions parfois très lointaines. En particulier, en 1932, l'imprévoyance des indigènes, qui avaient vendu toute leur récolte, le fléchissement de la production dû à la crise économique, qui amena les cultivateurs à réduire les surfaces ensemencées en 1931 et les conditions pluviométriques particulièrement défavorables de l'hivernage 1931, mirent la Société de Prévoyance devant l'obligation d'acheter dans les stocks du commerce un tonnage très important d'arachides destinées à la semence et qui provenaient de régions très différentes. Il se produisit ainsi un fort brassage des graines très préjudiciable au rendement.

Les travaux de sélection de la Station de Bambey permirent de mettre à la disposition des producteurs un matériel végétal de substitution, bien adapté aux circonstances écologiques diverses et dont la vulgarisation de l'emploi chez le cultivateur présentait toute sécurité technique.

La vulgarisation des lignées pures débuta en 1934 après la détermination préalable de leur aire d'extension. On décida d'introduire dans le Sine-Saloum trois lignées reconnues comme étant les mieux adaptées à l'écologie locale et les plus productives tant au point de vue rendement à l'hectare qu'au point de vue richesse en huile.

La lignée 24-11 à introduire dans la zone Nord-Ouest limitée au Sud par la vallée du Saloum prolongée par le chemin de fer Dakar-Niger et à l'Est par une ligne perpendiculaire au Dakar-Niger sensiblement à moitié chemin entre Birkelane et Kaffrine.

LES AIRES D'EXTENSION DES ARACHIDES SÉLECTIONNÉES



La lignée 24-48 à introduire au Nord-Est du Sine-Saloum et dont l'aire d'extension était limitée au Sud par le chemin de fer et à l'Ouest par la ligne indiquée ci-dessus pour la lignée 24-11.

La lignée 28-206 à introduire dans toute la zone Sud restante.

Les deux premières lignées sont à port rampant et ont un cycle végétatif de cent-vingt jours. La troisième est à port semi érigé et son cycle végétatif est sensiblement plus long.

La vulgarisation de ces lignées se développa selon les plans prévus et, à la veille de la guerre, en 1939, les résultats obtenus étaient très encourageants, mais les perturbations apportées par les hostilités provoquant des fluctuations importantes dans les quantités distribuées et un contrôle insuffisant dû à la pénurie de personnel, amenèrent à nouveau un brassage considérable des trois lignées et des graines communes qui restaient en culture. De sorte que, en 1945, le travail de vulgarisation était à reprendre. Depuis, la progression de l'emploi des arachides sélectionnées était rapide et constante. Les résultats acquis en 1950 sont consignés dans le tableau suivant :

| Lignées | Pureté de 75 à 90 % | Pureté de 60 à 75 % | Pureté inférieure à 60 % et communes |
|---|---|---|---|
| 28-206 | 9.799 t. | | |
| 24-48 | 3.317 t. | | |
| 24-11 | 4.340 t. | 4.687 t. | 3.326 t. |
| Report | 17.456 t. | 4.687 t. | 3.326 t. |
| Canton de Colobane prévu en 24-11 et non encore pourvu | | | 1.310 t. |
| Totaux | 17.456 t. | 4.687 t. | 4.636 t. |

Total général distribué : 26.779 tonnes.

Le total des graines sélectionnées dont la pureté dépasse 75 % est de 17.456 tonnes sur un total distribué de 26.779 tonnes soit 65,18 %.

Répartition par lignée :

| Tonnages | Lignée 28-206 | Lignée 24-48 | Lignée 24-11 |
|---|---|---|---|
| Tonnage prévu | 9.799 t. | 3.317 t. | 13.663 t. |
| Tonnage distribué | 9.799 t. | 3.317 t. | 4.340 t. |
| Reste à pourvoir | néant | néant | 9.323 t. |

L'extension des arachides sélectionnées s'est poursuivie conformément au programme établi en mai 1945, dont les dispositions peuvent se résumer comme suit :

1° C'est au Service de l'Agriculture qu'incombent entièrement la direction et le contrôle de la multiplication des arachides sélectionnées. Il est responsable de la qualité et de la pureté des stocks qui sont constitués.

2° La Société de Prévoyance conserve le rôle comptable et financier : achat des semences et vente des seccos mutés.

Ces dispositions impliquent une liaison étroite entre la mutuelle et le Service de l'Agriculture.

Des observations portant sur cinq années consécutives permettent de tirer quelques conclusions au sujet du comportement des trois lignées introduites.

**Lignée 24-48 :**

Cette lignée donne entière satisfaction et son taux de pureté se maintient.

**Lignée 28-206 :**

C'est la lignée des terres fortes et des zones à forte pluviométrie. Elle est généralement très appréciée des cultivateurs pour les raisons suivantes :

Son rendement est plus élevé surtout dans les terres récemment mises en valeur.

Elle apporte, au point de vue culture, de grandes facilités. En particulier, l'arrachage est plus facile et plus rapide, environ le tiers du temps nécessaire pour arracher une même surface d'arachides rampantes. Dans les terres fortes, il est possible de procéder à son arrachage après une longue période de sécheresse, sans qu'il soit à craindre des « restants en terre » excessifs. Dans les régions de Mabo, Diognick et M'Beuleup, avant l'introduction de cette lignée, des cultivateurs étaient parfois obligés de renoncer à la récolte.

Pour donner de bons résultats, cette lignée demande :

à être semée plus serré (25 % environ),

un cycle végétatif supérieur d'une vingtaine de jours à celui des rampantes.

Elle présente le grave inconvénient de ne pas maintenir d'elle-même son taux de pureté : la sélection naturelle joue contre elle. Si l'on n'intervient pas constamment elle est très rapidement éliminée par les arachides rampantes, dont les graines sont plus petites. Deux solutions permettent de remédier à cette situation :

1° La pratique des mutations fréquentes des seccos avec des graines présentant un taux de pureté élevé. Cette solution, qui peut être envisagée dans des cas particuliers, ne peut se pratiquer sur une grande échelle à cause des frais énormes qu'elle entraîne pour la Société de Prévoyance.

2° Triage sur pied de la récolte, au moment de l'arrachage, par les cultivateurs. Cette méthode a donné de bons résultats au cours de la campagne 1949. Elle est facilement réalisable pour les raisons suivantes :

la lignée 28-206, à port érigé, se distingue facilement des rampantes ;

le cycle végétatif étant de quinze à vingt jours plus long que celui des autres lignées, il est recommandé d'arracher les rampantes d'abord et les 28-206 ensuite. Une récolte simultanée conduirait soit à une maturité insuffisante pour les plants à port érigé, soit à un pourcentage trop élevé de « restants en terre » pour les lignées en mélange.

Les bons résultats obtenus dans cette voie sont dus à une propagande très active soutenue par tous les échelons de l'autorité territoriale et appuyée par des ordres écrits du Commandant du Cercle diffusés auprès des Chefs de canton, des Secrétaires de Section, des Agents de Contrôle et des Commis de la Société de Prévoyance.

Nous avons remarqué cependant que, dès que le taux de pureté atteint ou dépasse 90 %, les effets de la sélection naturelle paraissent neutralisés. Les 28-206 étant semées plus serrées, les rampantes, qui se trouvent en mélange, n'ont plus un espace suffisant pour leur développement et le nombre de graines par plant ne dépasse pas celui d'une 28-206.

Enfin, dans certaines terres fortes, les gousses sont de taille inférieure à la normale. Il semble qu'il en soit de même sous une pluviométrie insuffisante, comme c'est le cas à Boulel, au Bloc Expérimental de l'arachide.

**Lignée 24-11 :**

La vulgarisation de la lignée 24-11 n'a pas progressé de la même manière que celle des lignées 28-206 et 24 48. Les raisons doivent en être cherchées dans un mauvais choix, à l'origine, du centre de multiplication. Le village de Keur Ismaila, premier centre multiplicateur de cette lignée, était trop près de l'escale de Birkelane et il a toujours été impossible d'acheter un tonnage important. C'est pour cela que le centre de Diébel fut créé en 1946-47. Sa purification a demandé des efforts soutenus, et ce n'est qu'en 1949-50 que nous arrivons à un taux de pureté satisfaisant. Malheureusement, la création en 1949 du point de traite de Diaoulé, à 8 km de Diébel, est venue réduire considérablement les possibilités d'achat. Malgré cela, les résultats obtenus sont satisfaisants et il est permis d'espérer la saturation totale de l'aire d'extension de cette lignée dans un délai de deux à trois ans.

En dépit des apports constants, au moment des distributions de graines communes, qui étaient une cause de mélange, la pureté de cette lignée s'est maintenue, et même, dans certains cas, elle s'est améliorée. Pour s'en convaincre, il suffira de citer les exemples suivants pour lesquels aucune mutation n'est intervenue depuis l'introduction de la lignée :

| | | |
|---|---|---|
| Panal | Pureté en 1942 | 55 % |
| | Pureté en 1945 | 61 % |
| | Pureté en 1949 | 68 % |
| Guinguinéo | Pureté en 1945 | 57 % |
| | Pureté en 1949 | 69 % |
| M'Boss | Pureté en 1945 | 57 % |
| | Pureté en 1949 | 71 % |
| Birkelane Sud | Pureté en 1945 | 54 % |
| | Pureté en 1949 | 76 % |

### b. *Méthodes de multiplication et de vulgarisation*

Le mécanisme multiplicateur est la Société de Prévoyance. Elle achète les semences de lignées pures à la Station de Bambey et les multiplie de la façon suivante :

**Cultivateurs contractuels** : Les semences provenant de la Station de Bambey sont confiées à des cultivateurs liés par contrat à la Société de Prévoyance. Ils s'engagent à cultiver ces graines conformément aux conseils donnés par le Service de l'Agriculture et à vendre la totalité de la récolte à la Société de Prévoyance. En contre partie, ils jouissent d'avantages assez substantiels : 1° Ils ne paient pas les 25 % d'intérêt, qui sont demandés aux cultivateurs ordinaires, qui ont emprunté des semences à la mutuelle. 2° Une prime de 100 francs aux 100 kg est attribuée si la pureté est supérieure à 95 %. Cette prime est ramenée à 50 francs si la pureté est comprise entre 90 et 95 %, et elle est annulée si la pureté est inférieure à 90 %. 3° En plus de la prime ci-dessus, il leur est attribué une ristourne de 1 franc par kg quelle que soit la pureté.

Lorsque les graines fournies par la Station de Bambey sont insuffisantes, elles sont complétées par une partie de la production des contractuels de l'année précédente.

**Villages multiplicateurs** : L'année suivante, la production des contractuels est distribuée à des villages multiplicateurs. Les cultivateurs de ces villages sont invités à vendre leur production à la Société de Prévoyance. Ils bénéficient de deux avantages importants : 1° Ils ne paient pas les 25 % d'intérêt ; 2° Ils perçoivent une ristourne de 1 franc par kg vendu à la mutuelle. La première année de culture est considérée comme culture de nettoyage et permet de débarrasser le sol des arachides subspontanées.

**Vulgarisation** : La production des villages multiplicateurs sert à muter de proche en proche les seccos d'arachides communes qui sont livrées au commerce.

En fait, il est souvent difficile d'acheter la totalité de la production des villages multiplicateurs, dont les cultivateurs vont souvent vendre une partie de leur récolte aux commerçants pour rembourser les prêts, dits « d'hivernage », qui leur ont été consentis et on est amené à se procurer le tonnage nécessaire par voie de contrats-échange avec des seccos du commerce, qui sont reconnus de bonne qualité et suffisamment purs. Cette opération est possible lorsque toute la zone, qui entoure l'escale considérée, est pourvue en arachides sélectionnées et que tout mélange avec des graines communes devient ainsi impossible. Dans ce cas, le commerçant enlève à ses frais le secco à muter et transporte à la place des graines enlevées un même tonnage provenant du secco de ses achats et facture à la Société de Prévoyance les frais de transport, d'emballage et de manutention.

### c) *Principales difficultés rencontrées*

Les arachides subspontanées appelées « Sakhayayes » sont une cause de mélange, qui oblige la plupart du temps à recommencer la mutation.

Les cultivateurs conservent par devers eux une quantité de semences négligeable mais suffisante pour être une cause de mélange.

En raison de l'afflux plus ou moins important de navétanes ou travailleurs saisonniers, provenant en grande partie du Soudan et de la Guinée, et dont il est impossible de prévoir le nombre, pas plus que leur répartition géographique influencée par divers facteurs : fertilité des terres, qualités plus ou moins appréciées de la lignée introduite, accueil plus ou moins bon qui leur a été réservé les années précédentes par les employeurs ou « diatiguis », il arrive que certains seccos ont un tonnage insuffisant pour donner des semences à tous les demandeurs. On se trouve alors, et au dernier moment, dans l'obligation de rechercher des graines dans les zones excédentaires et même quelquefois dans le commerce. Ces arachides ne présentent pas toujours toutes

les garanties désirables et sont une cause de mélanges, qui influent par la suite sur la pureté des semences qui seront récupérées. Pour remédier à cet inconvénient, il est recommandé à la Société de Prévoyance de constituer, dans les principales régions, des stocks dits de sécurité. Mais, ces conseils sont plus ou moins suivis pour des raisons diverses, telles que : difficultés budgétaires, difficultés d'évacuation, pendant l'hivernage, des quantités qui resteraient éventuellement disponibles, et, surtout, crainte que sous l'influence d'interventions diverses, le plus souvent politiques, ces stocks n'amènent à des distributions excessives provoquant un détournement des semences au profit de la « petite traite ».

### d) *Avantages de l'emploi des arachides sélectionnées*

Le bénéfice de l'emploi des semences sélectionnée se solde par :

- une augmentation moyenne du rendement à l'hectare de 15 à 20 % ;
- une teneur en huile maximum ;
- une très grande régularité des gousses, qui a pour conséquence de faciliter les opérations de décorticage mécanique.

### e) *Les travaux concernant la sélection et l'amélioration du matériel végétal utilisé doivent se poursuivre*

Bien que les aires d'extension des lignées d'arachides sélectionnées prévues dans le Sine-Saloum soient virtuellement saturées, les travaux tendant à l'amélioration des semences doivent se poursuivre. Dans ce domaine; le travail n'est jamais terminé. D'une part, les opérations de sélection, qui se poursuivent à Bambey, permettront d'isoler des lignées plus intéressantes et des recherches sur l'hybridation, la mutation et l'acclimatement nous procureront peut être des semences meilleures. D'autre part, la détermination des aires d'extension s'effectua à une époque, où les conditions pluviométriques étaient encore imparfaitement connues et les sols insuffisamment étudiés. Depuis, nos connaissances dans ces deux domaines ont beaucoup progressé et il est possible d'envisager une meilleure répartition des lignées.

En 1950, pour tenir compte des diverses conditions écologiques du Sine-Saloum, des essais comparatifs avec interprétation statistique des résultats ont été entrepris dans les diverses zones naturelles. Ces essais, qui seront poursuivis pendant plusieurs années consécutives, permettront de déterminer les lignées les mieux adaptées à chacune des zones.

Sur la moitié Nord nous avons mis en compétition six lignées à port rampant à proximité des localités suivantes : Koungheul (zone Nord), Birkelane (zone Nord), Guinguinéo, Gossas, Colobane, Diébel, Diakhao et Gayokhème. Sur la moitié Sud, nous avons mis à l'essai trois lignées à port rampant et trois lignées à port érigé.

### f) *Sélection massale des arachides*

Durant la période des récupérations et des achats, il est ordonné aux commis de la Société de Prévoyance de refuser les lots qui contiennent trop d'impuretés et de séparer ceux, qui sont de mauvaise qualité ou d'une pureté insuffisante. Les moniteurs d'agriculture sont mis en déplacement temporaire pour procéder à ces mêmes opérations dans les centres d'achat d'arachides sélectionnées.

En ce qui concerne la lignée 28-206, nous avons procédé à des essais de triage avec des cribles métalliques. Si les mailles sont de dimensions convenables, il est très facile de séparer les graines de la lignée 28-206 de celles des rampantes, qui sont plus petites et passent à travers le crible en même temps que le sable. Il serait relativement facile de mettre au point des appareils simples qui permettraient de réaliser ces opérations très rapidement. Ces criblages viendraient parfaire les résultats du triage sur pied de la récolte.

## 2° Lutte contre les parasites et les maladies

Parmi les parasites, généralement des insectes, qui s'attaquent aux arachides, nous distinguerons :

Ceux qui s'attaquent aux graines en magasin et qui causent de loin les dégâts les plus importants. Parmi eux, les plus dangereux sont les bruches et les wangs.

Ceux qui s'attaquent à la plante au cours de sa croissance. Généralement ces derniers ne sont pas des parasites spécifiques de l'arachide et ne s'attaquent à cette Légumineuse que s'ils ne trouvent aucune autre plante pour se nourrir. Seuls, les termites causent des dégâts directs assez importants. Parmi les autres, certains présentent une réelle importance non pas par les dégâts qu'ils occasionnent directement, mais par les conséquences de leur présence sur le développement de certaines maladies cryptogamiques. C'est ainsi que le puceron *Aphis laburni*, dont l'action directe est insignifiante, est l'agent d'inoculation du virus de la rosette, maladie non transmissible héréditairement. De même, les iules peuvent s'attaquer au collet de la plante, cette première attaque serait insuffisante pour empêcher la croissance de l'arachide si la blessure n'était pas aussitôt envahie par les cryptogames qui tuent la plante (pourriture du collet).

### a) *Désinsectisation des semences d'arachides*

Nous passons volontairement sous silence l'évolution des bruches (*Pachymerus Cassiae*) et des wangs appartenant à plusieurs espèces difficiles à différencier des genres *Aphanus* et *Dieuches*, ainsi que la nature de leurs dégâts, qui ont fait l'objet d'études nombreuses et d'une littérature abondante.

Les autres insectes, que l'on rencontre dans les seccos d'arachides, sont incapables de perforer les coques et leurs dégâts sont insignifiants, sauf lorsqu'il s'agit de graines battues mécaniquement et dont les coques présentent de nombreuses cassures. Nous signalerons tout de suite, que les graines provenant de battages mécaniques subissent aussi, du fait des fissures dans les coques, une oxydation plus intense et que leur faculté germinative se trouve ainsi réduite. Il est préférable d'utiliser pour la semence des arachides battues à la main.

Parmi les insectes peu nuisibles, que l'on rencontre dans les seccos et qui sont tous cosmopolites et polyphages, signalons quelques papillons (*Corcyra cephalonica* et *Ephestia cautella*), quelques Coléoptères de petite taille (*Tribolium confusum*, *Oryzaephilus mercator*) et les ravets ou « poissons d'argent » (*Thermobia domestica*). Tous ces insectes n'occasionnent des dégâts importants que sur les stocks de graines décortiquées.

Parmi les méthodes de lutte préconisées anciennement nous rappellerons, seulement pour mémoire, celles qui présentent encore un certain intérêt :

- interdire durant la traite le transport et la vente d'arachides de l'année précédente ;
- détruire, à proximité des seccos, les tamariniers dont les fruits offrent à la bruche un habitat favorable ;
- proscrire l'ensemencement de graines bruchées, qui donneraient à la récolte des fruit susceptibles de contaminer les lieux de stockage ;
- désinfecter soigneusement la sole des seccos et les parois des magasins avant les récupérations ;
- détruire la végétation et les tiges de mil autour des magasins.

La généralisation de l'emploi des insecticides à base de D. D. T. ou de gammexane a permis de mettre au point, depuis 1947, une méthode de traitement des semences très satisfaisante, qui consiste à injecter dans la couche extérieure des seccos, sur environ 70 cm., l'insecticide utilisé et à saupoudrer la surface avec le même insecticide. Le matériel utilisé comprend essentiellement un compresseur relié par un tuyau en caoutchouc à un pal injecteur d'environ 1 m de long et percé de trous à son extrémité. Sur le parcours du tuyau on vient placer horizontalement le réservoir à insecticide de forme cylindrique, muni de cloisons en chicane et mobile autour de son axe horizontal. Au cours du traitement, un aide lui donne un mouvement de balancier qui, grâce à la présence des chicanes, favorise la division de la masse de poudre et son entraînement par l'air comprimé. Le pal injecteur est piqué sur toute la surface du secco en commençant par le sommet. On termine le traitement, après avoir retiré le pal, par un saupoudrage de toute la surface du tas d'arachides.

Les doses de produits actifs sont généralement les suivantes selon qu'il s'agit de gammexane ou de D. D. T. : 20 % d'H. C. H. et 25 % de D. D. T.

Le support est constitué par un produit inerte : kaolin généralement, talc, et farine de riz quelquefois.

Le point le plus important pour la bonne réussite de l'opération réside dans le choix de l'époque du traitement. En effet, le pouvoir rémanent de l'insecticide est limité et on considère que, deux mois après l'opération, son efficacité est très réduite. Il conviendrait donc théoriquement de faire deux traitements : l'un, dès la deuxième quinzaine de décembre, lorsque les seccos sont terminés et l'autre à la fin de février, début mars. Mais ces deux traitements répétés entraîneraient des frais considérables, que la Société de Prévoyance supporterait difficilement et qui, par ailleurs, priveraient son budget de ressources très utiles pour la réalisation d'autres travaux : forage de puits, mutation des semences sélectionnées. Or, il se trouve que les bruches sont peu abondantes dans les seccos au début du stockage et qu'elles ne pullulent qu'après la deuxième et surtout la troisième génération de mars à mai. Il suffit donc de faire un seul traitement, peu avant l'éclosion de la deuxième génération, c'est-à-dire au cours de la deuxième quinzaine de février. Le secco sera ainsi protégé jusqu'au mois de mai, époque des distributions des semences.

Cependant, la présence des wangs vient, certaines années, compliquer le problème. On sait que ces insectes ont besoin pour se développer convenablement de la présence d'une certaine humidité. Si des pluies hors saison surviennent en novembre ou décembre, comme ce fut le cas en 1949, il se produit de fortes éclosions et des pullulations importantes. Il devient alors nécessaire d'intervenir. Heureusement, le wang est très sensible à l'insecticide, de plus, les femelles recherchent, pour pondre, un endroit humide et sont obligées de se déplacer à la surface du secco. Il suffit, pour enrayer l'invasion, de faire un léger poudrage de surface à l'aide de poudreuses à dos. Mais, un tel traitement, s'il gène le développement des bruches, est incapable d'empêcher leur évolution. De sorte que le traitement généralisé de la deuxième quinzaine de février reste indispensable, d'autant plus que la couche extérieure d'insecticide a été emportée par le vent. Une autre méthode a été préconisée contre ces pullulations de wangs. Elle consiste à placer, autour du secco, des amas de paille humide. Les wangs viennent s'y rassembler durant la nuit. Au matin, on peut en détruire de grandes quantités simplement en brûlant les tas de paille. Mais cette méthode, difficilement surveillable, en raison du grand nombre de seccos, exige de la part des commis un travail supplémentaire qu'ils n'exécuteront pas facilement.

Une amélioration du traitement généralisé au cours de la deuxième quinzaine de février consisterait, peut-être, à maintenir l'injection dans la masse de l'insecticide utilisé sous forme de poudre et à remplacer le saupoudrage de surface par la pulvérisation du même insecticide en suspension dans l'eau. Ce procédé aurait l'inconvénient de compliquer légèrement le matériel utilisé, mais présenterait le gros avantage d'empêcher l'action du vent grâce aux cristaux, qui se formeraient et qui adhéreraient aux graines de la surface.

La mise au point de ce procédé au cours des années 1948 et 1949 a conduit aux observations suivantes :

On ne peut être sûr d'obtenir de bons résultats que si le traitement est effectué de bonne heure avant qu'il y ait une trop forte pullulation de bruches. C'est pourquoi les traitements effectués en mars risquent d'être trop tardifs parce qu'ils peuvent intervenir après l'éclosion de la deuxième génération.

Seuls les seccos, sur lesquels il était signalé de très nombreuses bruches au moment de la désinsectisation ont subi des dégâts importants. L'insecticide tue l'insecte parfait, mais est sans action sur les larves et les nymphes qui se trouvent à l'intérieur des graines ; l'insecte ne sera atteint qu'à la fin de son cycle évolutif lorsqu'il sortira des gousses. Il en résulte que, si de grosses pontes ont eu lieu quelques jours avant le traitement, autrement dit si la désinsectisation intervient après la ponte de la deuxième génération, l'évolution se poursuit jusqu'au stade insecte parfait, les éclosions restent nombreuses et les dégâts importants.

L'acricide, qui a un effet plus brutal que le D. D. T. paraît également plus efficace.

Les mutations de seccos entravent considérablement l'évolution des bruches. Les insectes et les larves se trouvent placés dans une atmosphère trop confinée par suite de la respiration des graines pour pouvoir se développer.

Les wangs et les *Tribolium* sont plus sensibles à l'insecticide que les bruches.

Nous avons constaté que les bruches se réfugient de préférence sur la face la plus ensoleillée et du côté opposé à la direction du vent (face Ouest). Les wangs, au contraire, se groupent de préférence sur la face la moins exposée au soleil et du côté d'où vient le vent (face Est).

Les jeeps du Service antiacridien ne sont pas adaptées à ce genre de travail. L'espace entre le tas d'arachide et les tôles, lorsqu'il existe, est généralement insuffisant pour permettre la circulation du véhicule.

b) *Précautions à prendre par la Société de Prévoyance pour faciliter les opérations de désinsectisation des seccos.*

1° Pour que les opérations de désinsectisation puissent se faire convenablement, il est indispensable que le capital, ou quantité de semences nécessaires aux distributions et les intérêts, qui seront vendus au commerce, soient réunis en deux tas séparés. En effet, les excédents, qui sont généralement vendus au groupement des exportateurs, ne sont enlevés qu'en avril-mai. Si les arachides sont réunies en un tas unique, les enlèvements, qui surviennent après les opérations de désinsectisation, ont pour effet de décaper une portion importante des seccos, qui n'est plus protégée contre les dégâts par les insectes.

2° Recommander aux commis des seccos de donner à ceux-ci une forme conique aussi parfaite que possible de manière à réduire la surface extérieure. Cette pratique a pour effet, d'une part, de réduire la surface exposée aux dégâts des insectes et, d'autre part, de diminuer la proportion du tonnage effectivement traité par rapport au tonnage total et, par conséquent, d'abaisser le prix de revient des opérations de désinsectisation.

3° Dans le même but, il est recommandé de lutter contre la fâcheuse tendance d'augmenter le nombre des seccos ce qui a pour conséquence d'accroître la surface totale exposée à l'action des insectes et des surfaces à traiter.

4° Les seccos en tiges de mil favorisent le développement et la pullulation des insectes. Partout où il n'existe pas de seccos en tôles, il serait avantageux d'utiliser des cringtings ou claies confectionnées avec des bambous. En outre, les abris en tige de mil pour les secrétaires et les peseurs, à proximité des bascules, seraient avantageusement remplacés par des constructions en banco couvertes en tôles ou même simplement d' « argamasse ». On désigne ainsi une terrasse légèrement inclinée, constituée par un clayonnage enrobé dans de la terre glaise et badigeonnée extérieurement avec de la bouse de vache.

5° Avant les récupérations, nettoyer sérieusement la sole des seccos et toute la périphérie sur un rayon de 100 à 200 mètres.

c) *Action des insectes sur les semences après les distributions*

Après les distributions, il est bien évident que les semences ne sont plus protégées et que les bruches pourront reprendre leur évolution. Mais le semis intervient, généralement, quinze jours à trois semaines après ces opérations et l'action destructrice des larves est inexistante. Lorsque, au contraire, l'hivernage est tardif, les bruches n'ont pas le temps de terminer leur cycle évolutif, qui est de deux mois environ, mais les larves attaquent fortement la semence, qui germe moins bien et surtout présente des blessures favorisant l'action des moisissures au moment de la germination. Après les distributions, la protection des graines incombe entièrement aux cultivateurs et l'emploi des insecticides est bien connu de certains d'entr'eux, qui peuvent se les procurer dans le commerce. Les poudrages effectués après le décorticage ont permis de constater que l'action du D. D. T. est moins bonne que celle de l'acricide ce qui confirme les opérations effectués en secco.

d) *Mesures pour réduire les dégâts des insectes dans les stocks commerciaux d'arachides destinés à la trituration locale ou à l'exportation sous forme décortiquée.*

Les méthodes ci-dessus sont applicables aux stocks du commerce en vue de réduire les dégâts des insectes.

Mais les arachides décortiquées, outre qu'elles subissent l'action des bruches et des wangs, deviennent sensibles aux autres insectes puisqu'elles ne sont plus protégées par la coque. Il serait utile d'organiser dans les ports principaux des installations modernes de désinsectisation totale pour les lots, qui sont destinés à l'embarquement et à l'exportation. Ces mêmes installations pourraient servir également à la désinsectisation des produits vivriers importés : riz, graines de céréales et de Légumineuses diverses.

e) *Traitement des semences avec des fongicides*

Au moment de la germination, les semences d'arachides subissent dans le sol l'action des moisissures et des bactéries, dont l'activité est accrue dans le milieu chaud et humide de la couche superficielle au début de l'hivernage.

Les moisissures pénètrent dans la graine par les blessures, souvent imperceptibles, causées au tégument au cours des opérations de décorticage, et provoquent la pourriture d'un pourcentage plus ou moins important de graines. La proportion des graines ainsi atteintes est généralement de 3 à 5 %; mais, en 1950, à Boulel, les premiers semis effectués avec des semences non traitées accusèrent un pourcentage catastrophique de manquants de l'ordre de 40 à 50 %. Ces semis furent refaits, sur le même terrain, avec des semences de même origine et de même qualité mais après traitement avec une poudre fongicide. La levée fut satisfaisante. Ce fait suffirait à démontrer l'utilité des traitements des semences avec des fongicides, sans qu'il soit nécessaire de rappeler les essais, qui avaient été effectués à Bambey et en Amérique.

Les années où les semences sont mouillées soit dans les champs soit en secco, comme ce fut le cas en 1949-50, les spores des moisissures apportées dans le sol par les graines elles-mêmes viennent aggraver le mal. Lorsque l'on opère le décorticage à la machine, les dégâts sont également accrus par suite de la présence de blessures plus nombreuses, qui favorisent la pénétration des champignons.

La technique consiste à traiter les semences décortiquées. Cette opération devrait donc normalement être faite par le cultivateur juste avant le semis. Apparemment, la possibilité de traiter les semences en secco avant les distributions nous échappe. Cependant, il est vraisemblable qu'il serait possible de poudrer les arachides en coques au fur et à mesure des enlèvements. Le décorticage ultérieur assurerait d'une façon plus ou moins bonne le contact des graines décortiquées avec le fongicide. Il serait nécessaire d'effectuer des essais à ce sujet pour passer éventuellement au traitement des semences distribuées par la Société de Prévoyance.

Enfin, dans le même ordre d'idées, rappelons l'intérêt, que pourrait éventuellement présenter l'inoculation aux semences d'arachides des *B. radicicola* plus actifs et moins sensibles aux bactériophages.

f) *Lutte contre les parasites et les maladies au cours de la végétation de l'arachide*

De nombreux insectes s'attaquent aux plants d'arachides au cours de leur croissance, mais très peu causent par eux-mêmes des dégâts importants. Par contre, les blessures qu'ils font à la plante facilitent le développement de certaines maladies.

Les **termites** sont certainement les insectes qui causent les dégâts les plus importants. Ils s'attaquent aux jeunes fruits en entamant la coque au niveau de la dépression, qui coiffe son bec crochu. La graine attaquée se flétrit et reste vide. En outre, ils s'attaquent aux tiges, qui sont déjà entamées par les vers, en creusant des galeries qui provoquent le dessèchement des branches et souvent de la plante entière. Certains ont préconisé la lutte contre les termites par la suppression de la jachère, l'élimination des souches, etc. Nous sommes convaincu que le remède est pire que le mal puisque cette méthode va à l'encontre des procédés, que nous avons préconisés, pour améliorer le sol au point de vue de sa teneur en humus et de sa richesse en éléments fertilisants.

Au moment de la levée, les **iules** apparaissent nombreuses et rongent les jeunes collets. Cette attaque ne serait pas suffisante pour empêcher le développement de la plante, si la blessure ainsi causée ne favorisait l'installation des cryptogames, qui provoquent l'apparition de la pourriture du collet et la mort des arachides atteintes. Le chaulage, dont nous avons vu l'utilité par ailleurs, entraverait peut-être le développement des iules.

L'***Aphis laburni*** mérite une attention particulière, non par les dégâts directs qu'il cause et qui sont insignifiants, mais par son rôle dans la transmission du virus de la rosette, maladie non transmissible héréditairement. Ce puceron se trouve sur toutes les Légumineuses mais en nombre très restreint parce qu'il est en butte à de très nombreux ennemis. En juillet-août, apparaissent dans les champs d'arachides des plants atteints de rosette et ces plants restent généralement isolés. Parfois, il se forme des taches éparses. Plus rarement, lorsque le puceron peut se développer à la suite de conditions climatiques qui gênent la multiplication de ses ennemis, la rosette s'étend et peut causer des dégâts importants. Pour lutter contre cette maladie, il suffit de surveiller les champs, de détruire les plants attaqués en les enfouissant sur place ou en les brûlant et de traiter

les zones environnantes avec de l'acricide de façon à tuer les pucerons, qui pourraient exister. On assure ainsi à la fois la disparition du réservoir à virus et de l'agent d'inoculation aux plantes saines.

De nombreux insectes polyphages s'attaquent aux arachides, mais ils ne causent que des dégâts peu importants. La plupart ne se nourrissent de l'arachide que lorsqu'ils ne trouvent pas autre chose. C'est le cas notamment de certaines chenilles, des acridiens, des punaises, de quelques charançons. Les **mylabres** s'attaquent aux fleurs d'arachides, de niébés, de patates et de Cucurbitacées, mais en ce qui concerne l'arachide, ils ne mangent que les pétales sans toucher à l'ovaire. Peut-être cet insecte joue-t-il un rôle dans les très rares cas d'hybridation naturelle, que l'on peut observer chez l'arachide.

Enfin, il convient de signaler que, dans certaines régions, notamment au voisinage des forêts, les chacals, les phacochères, les pintades, les singes, les écureuils appelés « rats palmistes » et les rats constituent des déprédateurs sur lesquels il faut compter.

## ESSAI DE DÉTERMINATION DES ZONES NATURELLES DU SINE-SALOUM

Cette détermination est très malaisée particulièrement au point de vue ethnique et au point de vue nature et composition du sol. Chaque zone est peuplée d'une race principale à laquelle se mélangent, en proportions variables, diverses autres races. En ce qui concerne la nature du sol, il existe, presque dans chaque zone, des bandes plus ou moins importantes de sols différents inclues dans le type principal.

### Première zone agricole : Kaolack

Cette zone comprend les cantons de Kahone, du Laghem, du Sokone et le Nord du canton de Birkelane.

Répartition de la population par race :

| | | |
|---|---|---|
| Ouoloffs | 70.000 | habitants |
| Peulhs | 5.000 | — |
| Sérères | 7.000 | — |
| Bambaras | 8.000 | — |
| Toucouleurs | 6.000 | — |
| Socés | 2.000 | — |
| Population des escales | 35.000 | — |
| Population totale | 133.000 | habitants |

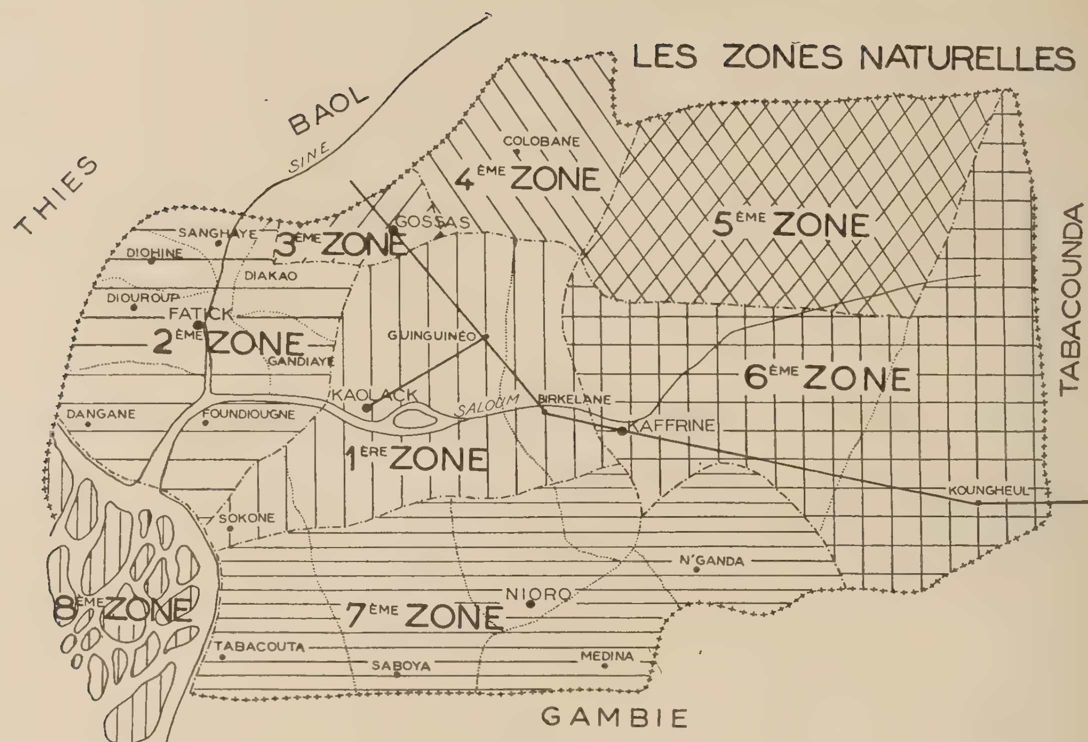
Superficies occupées par les diverses cultures :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arachides | | 106.000 | hectares |
| Mil souna | 27.146 | | |
| Mil sanio | 30.802 | | |
| Mil bassy | 22.210 | | |
| | 80.158 | 80.158 | — |
| Manioc | | 2.000 | — |
| Niébés | | 2.700 | — |
| Patates | | 100 | — |
| Coton | | 1.000 | — |
| Superficie totale cultivée | | 191.958 | hectares |

En fait, il est certain que le mil bassy occupe une surface moins importante parce que le recensement, dans le Laghem, a été fait dans des villages, qui cultivent plus de gros mil que la moyenne d'ensemble.

Les niébés sont surtout cultivés dans la partie Ouest du canton de Kahone et dans la partie Nord du canton de Birkelane. (M'Boss).

Le coton est cultivé pour les besoins locaux.




### Deuxième zone agricole : Fatick

Cette zone comprend les cantons de Gangiaye, de Djilor, de Dangane, de Diohine, de Sanghaye, de Diouroup, de N'Gayokhème et de Diakhao.

Répartition des populations par race :

| | | |
|---|---|---|
| Ouoloffs | 10.500 | habitants |
| Peulhs | 2.000 | — |
| Sérères | 98.000 | — |
| Toucouleurs | 3.000 | — |
| Population des escales | 10.000 | — |
| Population totale | 125.000 | habitants |

Superficies occupées par les diverses cultures :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arachides | | 67.711 | hectares |
| Mil souna | 28.395 | | |
| Mil sanio | 49.986 | | |
| Mil bassy | 4.620 | | |
| | 83.001 | 83.001 | — |
| Manioc | | 800 | — |
| Niébés | | 15.500 | — |
| Riz | | 2.500 | — |
| Tabac | | 100 | — |
| Surface totale cultivée | | 169.101 | hectares |

Le riz est cultivé dans les cantons de Djilor et sur les tannes des cantons de Dangane, de Diouroup et un peu du canton de Sanghaye. La terre des tannes contient une proportion variable de chlorures, c'est ce qui limite les possibilités de culture. Des travaux importants ont été entrepris, dans ces tannes, pour activer le dessalement.

Les niébés, le plus souvent en association avec le mil souna, y occupent des surfaces très importantes.

Le tabac se cultive, de la même manière que les légumes, dans les cantons de Dangane, de Diouroup et un peu dans le canton de Djilor.

**Troisième zone naturelle :** canton de Gossas à rattacher probablement au Baol

Répartition de la population par race :

| | | |
|---|---|---|
| Ouoloffs | 8.270 | habitants |
| Peulhs | 1.000 | — |
| Sérères | 1.000 | — |
| Toucouleurs | 500 | — |
| Population des escales | 3.700 | — |
| Population totale | 14.470 | habitants |

Superficies occupées par les diverses cultures :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arachides | | 7.494 | hectares |
| Mil souna | 2.773 | | |
| Mil sanio | 517 | | |
| Mil bassy | 64 | | |
| | 3.354 | 3.354 | — |
| Manioc | | 500 | — |
| Niébés | | 300 | — |
| Surface totale cultivée | | 11.838 | hectares |

Les terres y sont légères et le mil souna y occupe la presque totalité des surfaces emblavées en mil.

**Quatrième zone agricole :** canton de Colobane à rattacher à une zone du Baol

Cette zone a tendance à s'étendre vers la région de Kaffrine.

Répartition des populations par race :

| | | |
|---|---|---|
| Ouoloffs | 11.500 | habitants |
| Peulhs | 2.500 | — |
| Toucouleurs | 500 | — |
| Population totale | 14.500 | habitants |

Superficies occupées par les diverses cultures :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arachides | | 9.163 | hectares |
| Mil souna | 4.257 | | |
| Mil sanio | 3.289 | | |
| Mil bassy | 341 | | |
| | 7.887 | 7.887 | — |
| Manioc | | 80 | — |
| Niébés | | 1.000 | — |
| Surface totale cultivée | | 18.130 | hectares |

Les Ouoloffs sont, pour la plupart, musulmans de secte Mouride.

Le mil souna occupe les terres légères de la partie Nord ; le mil sanio, au contraire, occupe les terres plus fortes de la partie Sud.

**Cinquième zone :** Nord du canton de N'Doucoumane ou zone des « terres neuves »

Cette zone, habitée uniquement par des Peulhs au nombre approximatif de 4.700, présente une très faible densité de population. Les Peulhs s'y livrent à l'élevage et ne cultivent que des surfaces très restreintes pour leur nourriture. La partie Sud présente quelques ilots de culture.

### Sixième zone agricole : Kaffrine

Cette zone comprend les cantons de Koungheul et la partie Sud du canton de N'Doucoumane.

Répartition des populations par race :

| | | |
|---|---|---|
| Ouoloffs | 24.000 | habitants |
| Peulhs | 8.500 | — |
| Toucouleurs | 5.000 | — |
| Bambaras | 1.500 | — |
| Socés | 1.000 | — |
| Population des escales | 5.000 | — |
| Population totale | 45.000 | habitants |

Superficies occupées par les diverses cultures :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arachides | | 46.470 | hectares |
| Mil souna | 5.545 | | |
| Mil sanio | 11.671 | | |
| Mil bassy | 2.289 | | |
| | 19.505 | 19.505 | — |
| Manioc | | 70 | — |
| Niébés | | 400 | — |
| Coton | | 500 | — |
| Riz | | 100 | — |
| Surface totale cultivée | | 67.045 | hectares |

### Septième zone agricole : Nioro du Rip

Cette zone comprend les cantons de Pakhalla Mandack, de Nioro du Rip, de Saboya, du Nioumbatto et la partie Sud du canton de Birkelane.

Répartition des populations par race :

| | | |
|---|---|---|
| Ouoloffs | 62.000 | habitants |
| Peulhs | 1.000 | — |
| Toucouleurs | 4.500 | — |
| Sérères | 3.000 | — |
| Bambaras | 600 | — |
| Population des escales | 2.000 | — |
| Population totale | 73.000 | habitants |

Superficies occupées par les diverses cultures :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arachides | | 59.038 | hectares |
| Mil souna | 11.103 | | |
| Mil sanio | 18.096 | | |
| Mil bassy | 5.827 | | |
| | 35.026 | 35.026 | |
| Manioc | | 700 | — |
| Niébés | | 400 | — |
| Riz | | 650 | — |
| Patates | | 400 | — |
| Coton | | 500 | |
| Surface totale cultivée | | 96.664 | hectares |

Le sanio et le bassy, mils des terres riches et compactes, y sont cultivés de préférence au souna. Dans le Nioumbatto, la présence de nombreux mange-mil a amené les cultivateurs à cesser la culture du souna. Ce mil, qui présente de l'intérêt pour assurer la soudure, pourrait être avantageusement remplacé par des variétés de riz hâtives qu'il serait possible de faire venir de Casamance.

Dans le Canton de Nioro, les cultures d'arachides sont poussées au détriment de celles de mil.

### Huitième zone agricole : Les îles

Cette zone comprend les îles du Saloum, les îles du Djombosse et la partie littorale des cantons de Djilor et du Nioumbatto. Elle est peuplée par environ 14.000 Niominkas-Socès.

Cette population très particulière se livre essentiellement à la pêche, à la culture du riz et... à la fraude.

Les abords des villages sont ombragés par de nombreux cocotiers plantés très serrés.

L'intérieur des îles présente d'assez nombreux peuplements de palmiers à huile plus ou moins exploités.

Les habitants préparent des conserves de « pagnes », sorte de coquillage qu'ils exportent. Ils fabriquent de la chaux de coquillages, confectionnent des parpaings et comprennent parmi eux de très habiles maçons. La plupart des cases sont construites en dur et très coquettement édifiées.

### Récapitulation :

*Population :*

| | | |
|---|---|---|
| Ouoloffs | 186.270 | habitants |
| Sérères | 109.000 | — |
| Peulhs | 24.700 | — |
| Niominkas-Socés | 17.000 | — |
| Bambaras | 10.100 | — |
| Toucouleurs | 19.500 | — |
| Population des escales | 55.000 | — |
| | 420.270 | habitants |

*Surfaces cultivées :*

| Zones agricoles | Surfaces cultivées en hectares | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Arachides | Souna | Sanio | Bassy | Total des mils | Riz | Niébés | Divers |
| Première | 106.473 | 27.146 | 30.802 | 22.210 | 80.158 | 2.500 | 2.000 | 3.100 |
| Deuxième | 67.711 | 28.395 | 49.986 | 4.620 | 83.001 | | 15.000 | 900 |
| Troisième | 7.494 | 2.773 | 517 | 64 | 3.354 | | 300 | 500 |
| Quatrième | 9.163 | 4.257 | 3.289 | 341 | 7.887 | | 1.000 | 80 |
| Cinquième | 5.689 | 714 | 1.599 | 248 | 2.561 | | | |
| Sixième | 46.470 | 5.545 | 11.671 | 2.289 | 19.505 | 100 | 400 | 570 |
| Septième | 59.038 | 11.103 | 18.096 | 5.827 | 35.026 | 650 | 400 | 1.600 |
| Huitième | | | | | | 2.250 | | |
| Totaux | 305.038 | 79.933 | 15.960 | 35.599 | 231.492 | 5.500 | 19.100 | 6.750 |

*Surfaces totales cultivées par zone agricole :*

| Zones agricoles | Surfaces totales cultivées |
|---|---|
| Première | 191.731 hectares |
| Deuxième | 169.112 — |
| Troisième | 11.644 — |
| Quatrième | 18.130 — |
| Cinquième | 8.250 — |
| Sixième | 67.045 — |
| Septième | 96.714 — |
| Huitième | 5.250 hectares |
| Total | 567.876 — |

*Inventaire du cheptel vif :*

| Zones agricoles | Chevaux | Anes | Bovins | Ovins | Caprins | Porcins | Dromadaires |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Première ............ | 1.675 | 3.310 | 20.231 | 7.914 | 18.604 | 7 | 250 |
| Deuxième............. | 2.252 | 4.981 | 19.582 | 5.350 | 26.399 | 860 | 385 |
| Troisième ............ | 288 | 344 | 1.151 | 3.480 | — | — | 71 |
| Quatrième ............ | 555 | 371 | 4.246 | 1.358 | 876 | — | 128 |
| Cinquième ............ | 112 | 75 | 523 | 212 | 900 | — | 7 |
| Sixième ............ | 712 | 757 | 5.876 | 2.330 | 7.176 | — | 23 |
| Septième ............ | 479 | 1.594 | 7.537 | 5.394 | 14.790 | — | — |
| Huitième ............ | | | | | | | |
| Totaux .......... | 6.073 | 11.442 | 59.146 | 26.038 | 68.745 | 867 | 871 |

## CONCLUSION

Le développement de la culture de l'arachide au Sénégal a créé un déséquilibre dangereux entre les surfaces cultivées et les surfaces disponibles. Le système primitif de la jachère, dont la durée se trouve réduite considérablement, ne peut plus jouer efficacement. Il en résulte une diminution progressive des sols cultivables.

Pour améliorer le standing de vie des autochtones, le développement de la production agricole, principale richesse du Sénégal, est nécessaire. Ce développement suivant le mode actuel d'exploitation conduit à une dégradation catastrophique des terres. Il devient donc nécessaire d'augmenter la productivité du travail rural par une exploitation, plus efficiente et plus rationnelle des ressources du sol, en s'efforçant de faire appliquer par les cultivateurs les méthodes, que nous avons exposées au cours de cette étude.

Jusqu'à ces dernières années, les agents des services publics, intéressés à la production agricole, étaient appréciés d'après le volume de la production des arachides exportables, qu'ils s'efforçaient d'accroître par une propagande exclusivement orientée vers des objectifs à rendement économique immédiat : augmentation des surfaces cultivées, diffusion des semences sélectionnées, lutte contre les parasites, conditionnement des produits. Ce temps est révolu. Le thème central doit devenir : « la conservation des sols, le maintien et l'amélioration de leur fertilité ». Le Comité de propagande, puissant organisme émanant du commerce, doit changer de méthode. Il ne doit plus encourager l'accroissement de la production par la mise en culture de surfaces plus grandes, notamment par l'introduction à grands frais d'une main-d'œuvre saisonnière, les navetanes, qui constitue une mauvaise main-d'œuvre et un facteur important de la dégradation des terres à arachides, mais par une très active propagande en faveur d'une culture plus rationnelle et conservatrice du capital foncier qu'est le sol. Le temps, où toute action administrative était contrecarrée systématiquement par les représentants du commerce, est également révolu. Il semble bien que, dans ce domaine, un accord s'établisse progressivement.

La modernisation de la culture de l'arachide, en voie de réalisation au Sénégal, doit être envisagée sous divers aspects :

Protection contre l'érosion sous toutes ses formes.

Utilisation des fumures (fumier, compost, engrais verts, engrais chimiques), du parcage et rationalisation de la jachère arbustive ou herbeuse.

Association agriculture-élevage. Cette association suppose, au préalable, que plusieurs problèmes sont résolus, notamment l'alimentation en eau, la constitution de réserves alimentaires (fourrages secs, paille d'arachide, tourteaux, cultures fourragères et ensilage en vert). Des essais d'ensilage de fourrages verts pourraient être tentés au Sénégal.

Rotation des cultures avec jachère enrichie.

Amélioration du matériel végétal utilisé.

Mécanisation de plus en plus poussée de la culture de l'arachide, sous réserve que les conséquences, que cette mécanisation ne manquera pas d'avoir sur le plan économique et social, auront été préalablement examinées de façon à pallier toutes les difficultés qui

pourraient surgir. Sur le plan économique, elle doit aboutir à une réduction du prix de revient et assurer une rémunération supérieure du travailleur. Sur le plan social elle doit offrir de nouveaux modes de vie ayant la faveur des agriculteurs. Elle implique l'éducation des masses et la formation de spécialistes.

**RÉSUMÉ.** — *Etude des conditions de production des arachides et des cultures vivrières au Sine Saloum (Sénégal). Ces méthodes de mise en valeur du Sénégal, depuis plus d'un demi-siècle, sont parvenues à diminuer d'une manière catastrophique les possibilités agricoles de ce pays. Une réaction immédiate s'impose, l'A indique quelles mesures il convient d'appliquer pour augmenter la productivité du travail rural.*

# LES CONDITIONS DE LA CULTURE DU RIZ DANS LE HAUT-DONNAI (Viet-Nam)

par **P. BERTRAND**

Les notes, qui suivent, furent prises au cours d'une enquête effectuée dans la région de Djiring et de Blao en 1943.

Les possibilités de transport, excessivement réduites par suite de la guerre, même en consentant des prix très élevés, mettaient cruellement en évidence une faiblesse de l'économie de ces régions.

En plus des tribus montagnardes autochtones, le Haut-Dannoï devait nourrir une vingtaine de milliers d'immigrants, colons, artisans, ouvriers et leurs familles, originaires du Viet-Nam, surtout du Nord. Grosse consommatrice de riz, cette population n'en produisait pas.

Ce surcroît de consommation n'a pas eu pour effet d'augmenter la production des montagnards. On pensait même, à tort ou à raison, que la production locale avait au contraire diminué.

L'opinion était que les semences locales étaient « abâtardies » et qu'il aurait suffi de les remplacer pour voir la production formidablement accrue. On attendait de l'action des services agricoles cette sorte de miracle.

## LES CULTURES TRADITIONNELLES DES MONTAGNARDS

Réserve faite des « cultures de cases », qui n'occupent que de minimes surfaces aux abords immédiats des habitations, on remarque, à première vue, que les cultures de montagnards se répartissent en trois niveaux :

*a*) des rizières qui occupent le fond des vallées, visiblement aplanies, endiguées et irriguées ;

*b*) des champs qu'on rencontre sur les pentes douces, au flanc des croupes et des mamelons, vers le bas des montagnes ;

*c*) de véritables « coupes » forestières, aux contours géométriques, qu'on voit sur les versants élevés, au voisinage des faîtes.

Ces trois niveaux de culture sont le fait de trois groupements ethniques différents. Chaque tribu, et elles sont nombreuses, a ses traditions, ses méthodes propres, auxquelles elle est toujours très attachée.

C'est ainsi que dans la région de Djiring :

Les **CholSré** habitent des villages fixes, cultivent surtout les vallées par la méthode de la rizière inondée, font très peu de « ray » (1), toujours près du village et seulement comme culture d'appoint. A part de minuscules jardins, ils ne cultivent que du riz.

Les **Cilis** sont de grands nomades. Ils pratiquent uniquement le ray sur les pentes élevées. Ils abattent à grand travail la grosse forêt, la brûlent et cultivent le terrain pendant le plus long temps possible. Quand la terre se salit trop et que les rendements tombent, ils l'abandonnent et vont recommencer plus loin. Ils ne reviennent au même endroit, s'ils y reviennent jamais, que beaucoup plus tard, quand la forêt est tout à fait reconstituée. Les villages effectuent ainsi à la longue des déplacements considérables. Ils produisent également le riz et le maïs, arrivant de cette façon à effectuer deux récoltes dans une même année. Ils sont bien nourris, forts et hardis ; ce sont d'excellents bûcherons et de grands brûleurs de forêts.

Les **Ma** se cantonnent au bas des montagnes et cultivent les pentes douces. Ils abattent et brûlent la forêt et font, à la place, du riz pendant deux années consécutives ou trois au plus. Le

(1) « Ray » terme indochinois désignant, dans le mode de culture itinérante, le champ de culture préparé par le feu.

ray est ensuite abandonné pendant dix à trente ans, après quoi le même village le remet en culture.

Ils agissent de façon analogue à l'égard de quelques vallons, qu'ils traitent en rizière inondée, et abandonnent dès que le rendement baisse pour y revenir plus tard. Il s'établit ainsi une rotation qui fait alterner, dans un vaste périmètre, une brève culture avec une longue jachère selon un cycle plus ou moins constant. Certaines cérémonies, qui reviennent tous les vingt et un ans, tendent à faire penser que telle en est la période, au moins en principe.

Les habitations se déplacent avec les cultures à l'intérieur du même périmètre, que le village considère comme le territoire qui appartient au clan.



Cliché : Agence France Outre-mer.

Haut Donnaï (Viet-Nam)
Village et cases

Les villages de cette tribu cultivent, filent et tissent un coton annuel ou mettent en œuvre certaines fibres, assez analogues au chanvre, qu'elle trouve en forêt. Les Ma ont, près des habitations, des jardins d'une certaine importance.

Il est assez remarquable que les trois groupes se superposent ou s'enclavent sans se confondre et sans provoquer de contestation : chacun a son champ d'action différent de ceux des autres.

## Culture des rizières

Les rizières des CholSre montrent des aménagements anciens et très perfectionnés. Elles occupent le fond des vallées et aussi leurs bords, en y formant les gradins classiques, de solides diguettes les divisent en casiers très petits, rigoureusement horizontaux. Les diguettes sont souvent doubles et ménagent entre elles un canal, qui sert soit pour l'irrigation, soit pour le drainage. Les rivières et ruisseaux sont barrés, des canaux de dérivation conduisent l'eau en amont des rizières ; les canalisations font parfois des parcours de plusieurs kilomètres en contournant des croupes pour irriger des thalwegs secondaires, ou bien captent, au bénéfice d'une petite rizière, l'eau d'une source ou d'un ruisseau voisins.

Les rizières semi-temporaires des Ma sont aménagées de façon plus sommaire.

Les uns et les autres donnent des façons très soignées. Les premiers labours sont effectués, quand les premières pluies orageuses de la saison ont bien détrempé le sol, c'est-à-dire en mai-juin ; puis on répare les diguettes et les canaux. Pendant ce temps la saison des pluies s'est établie et les cours d'eau ont acquis un débit suffisant, pour qu'on soit assuré d'irriguer à volonté. Les rizières sont mises en eau et on donne un second labour, souvent croisé, un mois environ après le premier ; ensuite, on herse longuement au moyen d'un fort rateau attelé, à dents de bois, jusqu'à donner au sol la consistance d'une fine boue liquide ; cette boue est encore malaxé et en même temps aplanie en faisant passer dessus une grosse poutre attelée par ses deux extrémités.

Le semis se fait aussitôt après, sur cette boue très fine, semi-liquide et de surface parfaitement plane, recouverte d'une couche d'eau d'environ 5 cm. On a fait germer les grains au préalable en les trempant dans l'eau pendant deux ou trois nuits, on les retire pendant la journée. L'ensemencement se fait directement en place, à la volée et à la main, par quatre passages consécutifs des semeurs — ainsi l'exige la tradition —. Si les semences manquent, on ne fait que trois passages, mais on sait alors que la récolte sera moins bonne et que les mauvaises herbes envahiront la rizière. La dose est de 80 à 100 kg de semence.

L'eau est évacuée lentement cinq jours après le semis. Elle est introduite avec précaution quand les plants atteignent 10 à 15 cm ; on la maintient, pendant toute la végétation, à un niveau en rapport avec la hauteur des plants ; on n'assèche jamais, même au moment de la maturation. Quand c'est possible, ce qui est le cas très souvent, l'eau est renouvelée sans arrêt.

L'entretien des canaux, l'admission et l'évacuation de l'eau sont l'objet d'une surveillance quotidienne de la part des CholSre.

Il arrive fréquemment que les rizières les plus proches des cours d'eau soient inondées par



Cliché ; Agence France Outre-mer.

Binh-Thuan (Viet-Nam)
Récolte de riz par les montagnards

une crue ; ces inondations sont toujours très brèves, on ne s'en défend pas et la culture n'en souffre guère, souvent elle paraît même en recevoir un coup de fouet.

La date de la récolte varie selon les variétés cultivées. Elle se fait en coupant le haut des tiges à la faucille, tout comme dans les deltas du Vietnam. De petites quantités sont aussitôt dépiquées au pied ; mais le gros de la moisson, qui a lieu en janvier-février, est mis en gerbes et en meules, qui sont dépiquées aux pieds des buffles par la suite. Les récoltes pendantes et les meules attirent les cerfs et surtout les sangliers, ce qui oblige à des clôtures et à une surveillance continue jusqu'à la fin des battages.

Les rendements sont généralement bons : une à deux tonnes, avec une moyenne d'environ 1.500 kg par hectare. Mais il existe quelques rizières épuisées. C'est le cas dans le vallon même de Djiring ; là, il est rare d'obtenir 1.000 kg de paddy par hectare, il est fréquent d'avoir moins de 500 ou même 300 kg, la moyenne demeurant voisine de 500 kg. par hectare.

Les rizières des environs de Djiring et de Blao montrent des mélanges de plusieurs phénotypes. Pourtant les cultivateurs les englobent tous sous un petit nombre d'appellations, ils n'attachent guère d'importance qu'à la durée d'évolution et distinguent de ce chef leur riz en trois catégories :

*a*) riz ordinaires, dont la durée d'évolution est d'environ six lunes et plus,
*b*) riz hâtifs, de trois lunes et demie et de quatre lunes,
*c*) des riz, dont le nom implique une idée de sécheresse, de sorte qu'on peut les nommer riz de saison sèche,

Il n'est guère facile d'obtenir des précisions sur la date des événements culturaux, car les montagnards de Djiring ou de Blao n'ont pas de calendrier. Ce sont ces événements eux-mêmes, qui leur servent au contraire de points de repaire chronologiques.

Ils attachent beaucoup d'importance à la lune, ils comptent les jours d'une nouvelle lune à la suivante en les numérotant ; ce soin incombe aux vieillards, « qui ne dorment pas la nuit ». Mais, pour situer les lunaisons, ils ne les numérotent pas, ils les rapportent à des événements naturels. Pour eux « la première lune après le commencement (ou la fin) des pluies », « la lune, où tel animal émet le cri des amours (ou de la ponte ou de la mise bas...) », « la lune de tel fruit ou fleur » constituent des définitions fort claires et d'ailleurs parfaitement adaptées à leurs occupations. Les années se comptent par le nombre de récoltes et commencent, en principe, avec la première lune, qui suit la moisson ; cette dernière est l'occasion, naturellement, d'une cérémonie rituelle, mais elle n'a pas lieu le même jour dans tous les villages, ni même dans toutes les familles. Ils ne remarquent même pas que, de cette façon, douze lunaisons s'écoulent du début d'une année à l'autre ou au contraire treize.

Des cérémonies célèbrent, par des « sacrifice aux génies », les « semailles », le « commencement de la formation du grain », « la formation complète du grain », la « fin de la moisson » — cérémonie déjà signalée — et enfin « le grain dans le grenier », qui se trouve avoir lieu dans la seconde lune de leur année. Une seule cérémonie solennelle est fixe, mais elle ne sert pas pour autant d'origine du temps, c'est la grande fête du Tabou de la Terre, « Wer gung » ; elle a lieu, toujours et partout, le même jour : le septième de la troisième lune après la moisson.

C'est la situation de chaque rizière au regard de l'eau, qui détermine seule en fait les dates de semis, de récolte, et, par conséquent, l'emploi de telle ou telle semence, bien qu'on sache, par exemple, que les riz à cycle court n'ont un rendement que des deux tiers de celui des riz ordinaires.

Ces derniers sont employés de préférence et on les trouve en général partout, où leur végétation est assurée, depuis la deuxième lune de la saison des pluies, vers notre mois de juillet, jusqu'à la fin de cette même saison, vers janvier-février.

Les riz de trois lunes et demie et de quatre lunes se sèment au même moment dans les

rizières, qui risquent de manquer d'eau en fin de saison, on les récolte à partir de novembre environ.

Les riz de « saison sèche » servent à ensemencer : soit précocement, les rizières, qui ont de l'eau avant l'établissement des pluies, et qui seront récoltées avant une probable inondation, soit tardivement, après inondation souvent, celles qu'on peut irriguer encore après la saison des pluies ; soit enfin toutes celles, qui n'ont pas pu, pour une raison quelconque, être ensemencées en temps normal.

On désigne par le nom de « Koe Me », qui se traduit « riz mère », la variété la plus cultivée du village, c'est un phénotype principal en mélange avec 40 ou 50 % d'autres de même calendrier.



Cliché : AGENCE FRANCE OUTRE-MER.

Haut-Donnaï (Viet-Nam)
Piétinement du paddy par les buffles

Quelques rizières, réputées les meilleures et appartenant à des gens aisés, portent un riz un peu plus tardif, d'une dizaine de jours, apprécié pour sa couleur et pour son goût, qu'on nomme « Koe Bo » (riz blanc) ou « Koe Yoan » (riz annamite). Le terme « Koe Phang » désigne l'ensemble des riz hâtifs.

### Culture des rays

Ce que nous nommons « ray », du nom annamite, se nomme en langage koho un « mir ».

L'emplacement des nouveaux rays est choisi par le chef du village et le sorcier, d'après des règles et des signes traditionnels. Certains endroits sont reconnus tabous et devront être épargnés et même protégés. Le résultat de ces délibérations est, en gros, le suivant : éviter les zones trop peu fertiles et celles, où la brousse aurait trop de mal à se reconstituer, ménager à l'intérieur des défrichements, particulièrement en haut des pentes, des bosquets et des rideaux favorables à la reconstitution ultérieure.

Selon les conditions locales, les traditions du village et aussi des circonstances nouvelles ou accidentelles, la brousse défrichée est une vraie forêt, un perchis à peine reconstitué, un taillis, voire une savane plus ou moins buissonneuse. L'abattage se fait en pleine saison sèche, vers janvier-février. Tout ce qui est coupé est laissé sur place pendant deux mois environ. On y met le feu un mois avant les pluies.

Ce brûlage paraît avoir une grande importance, les montagnards y tiennent beaucoup, et nous avons constaté, à la station expérimentale de Blao, que des cultures d'essai de Légumineuses et de Graminées, faites sur un terrain nouvellement défriché, marquaient une supériorité très nette aux endroits, où une partie des matériaux de défrichement avait été rassemblée en andains et brûlée.

Le sol ainsi nettoyé, et peut-être amendé par le brûlis, est retourné à la houe. Seuls des CholSre, qui ne font pas de rays ou qu'exceptionnellement sur des pentes extrêmement faibles, emploient la charrue.

Les semailles se font, un peu plus tôt qu'en rizière, dans la deuxième lune de la saison des pluies, c'est-à-dire vers mai ou juin , on attache une extrême importance à la phase de la lune, la tradition veut que ce qui est semé, avant le troisième ou après le dix-septième jour de la lune, ne réussisse pas ; il est de fait que le retard au semis a un retentissement énorme sur le rendement.

Quand la pente est faible on sème à la volée. Mais, dès qu'elle est tant soit peu forte, un cultivateur s'arme de deux longs bâtons, avec lesquels il creuse un trou à chaque pas qu'il fait, en allant d'un bord à l'autre du champ, un autre le suit, qui met trois ou quatre grains dans les trous et les referme d'un coup de talon, on obtient ainsi des poquets régulièrement espacés et assez bien alignés.

Les desherbages sont nombreux, on répète les sarclages sans arrêt jusqu'à la floraison.

Les variétés les plus hâtives, dites de trois et quatre lunes, sont récoltées dès septembre ou octobre ; les plus cultivées, dites de six lunes, se récoltent en novembre-décembre.

Presque toutes les variétés de ray égrènent avec une facilité extrême, on ne coupe pas les tiges, on arrache simplement les grains des panicules avec la main.

Les rays donnent très généralement des rendements excellents. En terres riches, bien préparées, bien sarclées, ils produisent souvent 3 tonnes et plus de paddy par hectare ; mais une mauvaise culture, due à un retard au semis, au défaut de sarclage, fait tomber très vite, à moins de 500 kg. La moyenne générale est notablement supérieure à 1.500 kg. par hectare.

Certaines vallées particulièrement fertiles mises à part, les rays passent pour plus productifs que les rizières, ce qui n'est pas pour surprendre.

Les montagnards distinguent de nombreuses variétés de riz de ray, tant par l'aspect et le goût que par la durée d'évolution. Leurs noms sont souvent les mêmes que ceux des riz de rizières, mais il ne s'ensuit aucune identité, ni analogie.

Le « Koe-Me » (riz mère), se sème le premier, par tradition, et se récolte six mois après, vers fin novembre. C'est le plus répandu, il passe pour produire beaucoup quand la terre est bonne.

On trouve aussi un « Koe Bo » (riz blanc), différent du Koe Bo de rizière. Il a sensiblement le même calendrier que le Koe Me et lui est préféré dans certains villages.

Le « Koe Wam » (riz fumé) a des glumelles noires. Il a également le même calendrier, il est assez répandu, quoique peu apprécié, il est souvent cultivé en mélange avec d'autres.

Le « Koe Rhin » (riz fils (?)) est plus tardif de quelques jours. On apprécie son goût.

Le « Koe Brong » (riz rouge) est le plus précoce des riz de saison.

Le « Koe Ke (riz de rizière) est ainsi nommé parce qu'il a l'apparence de ces derniers, ses barbes sont très courtes, il n'égrène pas, on le récolte par coupage de tige et par dépiquage.

Le « Koe Non » est un riz hâtif, semé une lune après les autres, on le récolte dès novembre. Il passe pour gros producteur.

Le « Koe Prang » est un riz de quatre lunes, à durée d'évolution fixe, il se récolte précocement ou se sème tard.

Le « Koe Prang Ra » (riz à panicules lâches) est un autre riz de quatre lunes.

Un autre « Koe Prang » (riz de saison sèche) est très hâtif, le premier cultivé et récolté ; son goût est peu apprécié, mais « il fermente bien en jarres ».

De même qu'en rizière, chaque cultivateur fait une minime quantité de riz gluant, ou « Koe MBar », pour la célébration des cérémonies et les gâteaux rituels. Il existe de nombreuses variétés de Koe MBar, de ray et de rizière.

Toutes ces variétés de riz de terrain sec sont barbues.

On ne cultive pas une variété plutôt qu'une autre, sur un ray neuf ou sur un ray vieux de deux ou trois ans : on n'observe aucune adaptation à un degré plus ou moins avancé d'épuisement.

Cette notion d'**épuisement des rays** doit d'ailleurs être considérée avec une certaine réserve : les rays sont progressivement envahis par la végétation adventice dès leur deuxième année de culture, la baisse de rendement est due à cet envahissement autant qu'à la chute de la fertilité, et, les difficultés de culture s'y ajoutant, le ray est abandonné bien avant d'être vraiment épuisé.

En ray comme en rizière, la situation des clairières plus ou moins vastes, que forment les cultures au milieu de la brousse sauvage, entraîne des soins particuliers pour éviter les dégâts des fauves et des oiseaux. De bonne heure, on établit une barrière avec des branches épineuses et des bambous, on construit des miradors et d'ingénieux appareils bruiteurs commandés à distance, on établit des pièges. Ce qui n'empêcherait pas les oiseaux, les cerfs et surtout les sangliers de commettre d'énormes dégâts, si on n'exerçait pas une surveillance presque continuelle, qui exige la présence des cultivateurs sur leur champ, tous les jours, depuis la nouaison jusqu'au moment où le grain est enfermé dans les greniers.

## Observations

C'est une opinion souvent reçue que les montagnards sont paresseux et médiocres cultivateurs, moins bons, en tous cas, que ceux des plaines et des deltas. Je suis revenu convaincu du contraire : ils sont des cultivateurs soigneux et doués du « sens de la terre ». Relativement à leur mode de vie et à leurs moyens ils ne sont pas loin de ce qu'à leur place nous appellerions « le plein emploi ». Si leur productivité par homme ou par hectare est faible, c'est à leur niveau technologique général qu'il faut l'attribuer.

Ils façonnent leurs terres avec un grand soin, sèment des graines soigneusement recueillies et conservées à cet effet, ne lésinent pas sur les travaux d'entretien, ils n'interrompent leur activité que « le grain dans le grenier », mais alors, de leur propre aveu, ils « se reposent » jusqu'à la culture suivante, ils n'ont d'ailleurs rien d'autre à faire. Ils observent fidèlement des règles traditionnelles précises, et d'ailleurs judicieuses, et ne méritent guère l'accusation de paresse.

Il est vrai que de cette activité et de ce soin dépendent leur existence même et la survie des tribus ; elles sont intimement liées et comme confondues avec leur mode de vie. On ne peut manquer de remarquer la perfection de l'adaptation, et également combien l'agriculture des montagnards, surtout celle des rays, avec sa rotation, sa jachère, ses règles à la fois strictes et diverses, relève plus d'une véritable « technique agricole » que la très routinière et simple « pratique rizicole » des deltas.

J'ai eu l'occasion, en d'autres circonstances, de constater la faculté, qu'ont les montagnards d'adapter et de « comprendre » des méthodes et des moyens de travail modernes, elle est plus grande chez eux que chez les riziculteurs de la plaine ; mais le défaut de ce système, où vie et travaux sont si complètement adaptés l'un à l'autre, est son absence de souplesse. Il était fatal que toute perturbation en compromettrait l'équilibre.

La mise en valeur des Hauts-Plateaux, effectuée en quelque sorte de l'extérieur, ne pouvait manquer d'apporter un trouble.

Elle entraîne des besoins importants de main-d'œuvre ; une grande partie en est fournie par l'immigration, qui introduit un surcroît de population relativement considérable par rapport au nombre des autochtones, d'où des besoins vivriers accrus. On ne pouvait pas s'attendre à ce que l'industrie traditionnelle des montagnards fût en mesure d'accroître leur production dans une proportion analogue : étant donnée l'organisation de leur économie, une hausse des prix, même très importante, ne pouvait pas entraîner une augmentation de la production.



Cliche : AGENCE FRANCE OUTRE-MER.

Haut-Donnaï (Viet-Nam)
Plateau du Langbiang

Est-il besoin de noter que des mesures, telles que le remplacement des semences traditionnelles, même si il avait été possible sans exiger des recherches et des mises au point toujours assez longues, ou l'introduction d'autres « méthodes » n'auraient pas suffi à résoudre la question.

Il se trouve aussi que la main-d'œuvre importée ne permet pas de faire face à tous les besoins dans certaines périodes de pointe : l'entretien des routes et des pistes d'une part, ainsi que quelques constructions, les travaux de récolte dans les plantations, surtout de caféiers d'autre part, exigent l'intervention de travailleurs autochtones, qu'on cherche à se procurer, par des manœuvres qu'on peut dire « de séduction » : salaires élevés, attribution de rations de riz supérieures aux besoins immédiats, voire même attrait de l'alcool et des fêtes. Il semble bien que les prélèvements effectués sur le travail traditionnel des montagnards aient sur leur production des effets néfastes, effets d'ailleurs sans proportion avec le nombre de journées.

Quelques montagnards sont détournés définitivement de leurs villages, surtout au voisinage des villes et des centres de colonisation vietnamienne, ceux-là ne font guère qu'alourdir la consommation.

Les besoins de main-d'œuvre supplémentaires se placent surtout au début de la saison sèche, au moment où les montagnards préparent et effectuent leur propre récolte ; or, l'entr'aide et l'échange de journées, qui sont de règle pour l'exécution des façons et des semis, ne jouent pas pour la surveillance de l'eau, la clôture des champs, la protection des récoltes pendantes ou en meules contre les prédateurs : une absence de quelques jours à ce moment a de graves conséquences.

C'est à ces faits qu'il faut attribuer les plaintes, qui accueillent les appels de main-d'œuvre dans les villages. Il est difficile d'apprécier les pertes qui en résultent vraiment, mais l'effet psychologique de découragement est certain, et, d'autant plus, si des dotations importantes de riz créent l'impression que la vie se gagne plus vite et avec moins de peine que par les travaux traditionnels.

Un trouble moins spectaculaire, mais plus profond, provient de l'installation de plantations sur les meilleures terres. Ces plantations prélèvent une portion des territoires de culture traditionnelle des villages, alors, ou bien ils réduisent la surface sur laquelle ils pratiquaient leur rotation, et la jachère s'en trouvera raccourcie, ou bien ils se rejettent, hors des parcours traditionnels, à la recherche de nouvelles soles, et il faut craindre alors que l'expérience acquise, qui était garante de la fécondité des sols défrichés et de leur possibilité de reconstitution après culture, soit mise en défaut.

Sans doute les enquêtes habituelles règlementaires ont été faites pour s'assurer que les terres nouvellement mises en valeur étaient « libres » ; mais l'idée même de culture et d'installation fixes, pérennes étant inconcevable aux montagnards, ils n'ont pas pu prévoir que les zones, non occupées au moment des enquêtes, seraient soustraites à leur activité, quand viendrait pour eux le moment de les remettre en culture.

Cela expliquerait l'importance des dégâts, qu'on a cru devoir attribuer, au cours des dernières années, aux méthodes de culture des montagnards. Car il paraît difficile d'admettre, sans de sérieuses réserves, le fait que leurs cultures itinérantes tendent normalement à déforester complètement les régions montagneuses. Certes, le spectacle des versants atteints de pelade, la haute forêt sacrifiée à la culture de quelques années, ne peuvent laisser indifférent et les inconvénients qu'on redoute de la déforestation commandent une sage prudence.

Néanmoins on ne peut pas ne pas se demander comment des montagnes soumises à ce genre de culture, vraisemblablement depuis des siècles, portent encore de belles forêts si elles ne se sont pas « reconstituées », à moins de supposer qu'une cause nouvelle, assez récente, ait augmenté brusquement la déforestation. Cette cause ne peut guère être une augmentation du nombre des montagnards ou de leurs besoins.

L'extension des rays, tout au moins les défrichements récents de grosse forêt sont pourtant constatés. Si il faut en croire ceux qui ont connu et parcouru le pays depuis une vingtaine d'années, il laisse l'impression d'une déforestation active. Mais quelle valeur ont ces prétendues constatations ? Seule une observation objective, continuée pendant plusieurs lustres, au minimum une trentaine d'années, pourrait donner une idée positive du progrès ou de la constance des surfaces déforestées.

Des photographies aériennes, intéressant de très vastes surfaces, et répétées de cinq en cinq ans, permettraient d'observer les déplacements et les éventuels progrès de la déforestation. Les moments les plus propices à l'exécution des photos sont soit celui des labours et des rays jeunes, en mai-juin, soit celui de la maturité avant la moisson de novembre.

Il n'en demeure pas moins vrai que la méthode des rays est un gaspillage de surface, de matière végétale et de main-d'œuvre.

L'installation de cultures de colonisation, plantations ou petits colons vietnamiens, n'apporte pas de vrai remède à cette situation, à moins qu'on admette qu'elles élimineront les cultures traditionnelles, avec l'élimination des tribus qui les pratiquent.

La colonisation d'une partie du territoire et le maintien en même temps de la culture ancestrale des montagnards, sans précautions et sans aménagements concomitants ou même préalables, ne peut avoir pour effet que de rendre cette dernière plus précaire, d'en accuser les inconvénients et d'augmenter, sinon de faire naître, les conditions qu'on redoute de la stérilisation. D'autant plus que ces effets s'ajoutent à une prolifération accrue des autochtones par suite de l'amélioration de leur état sanitaire.

Il faut conduire ces régions à une économie équilibrée dans son ensemble, instaurer des systèmes de cultures susceptibles, à la fois de nourrir et d'employer les peuplades en place, en élevant leur niveau de vie et sans bouleverser brusquement leurs usages et leur traditions — mais en les utilisant — en même temps que de rémunérer capitaux et main-d'œuvre importés pour des productions exportables.

Par raison de sage économie du sol et de prudence, aussi bien que par une nécessité psychologique, le riz ne doit pas être exclu des cultures de plateaux ; même quand il paraîtrait plus intéressant de l'acheter dans le delta (qu'on se souvienne que le blé demeure en France culture de base, même si « sa culture ne paie pas » ).

Les cultures industrielles pérennes, qui ont paru, concentrer l'intérêt, ne réalisent pas à elles seules une bonne utilisation du sol et de la main-d'œuvre, surtout le caféier en quasi-monoculture. Leur exploitation manque de souplesse, notamment parce qu'elle ne permettent pas la répartition du travail sur une période assez longue, ni les prompts changements, qu'on peut faire

avec un choix judicieux de cultures annuelles diverses. De plus, elles doivent faire un gros appel à une aide de la part d'autres cultivateurs, elles ne nourrissent ni leur main-d'œuvre, ni leur bétail et ne produisent pas de fumier.

Il faut que la colonisation pratique, en plus de ces cultures pérennes, un système de cultures annuelles en rotation, où le riz aura sa place, ainsi notamment qu'une production fourragère.

Parallèlement, la culture du riz par ray doit tendre vers une rotation de cultures annuelles, donnant, au moins pour commencer, une large place à la production du riz. Ce système doit aboutir à diminuer la durée de la jachère forestière, la superficie du territoire d'errance des villages, la consommation de bois, que font les défrichements. Il doit tendre à augmenter la productivité des autochtones, quand ce ne serait qu'en allongeant le cycle des défrichements. Des cultures judicieusement combinées doivent permettre d'employer la main-d'œuvre tout au long de l'année et d'éviter les périodes, où une grosse main-d'œuvre supplémentaire est nécessaire partout à la fois. Ces besoins massifs et passagers ont pour effet inévitable des prix de revient excessifs et ne manquent pas de créer un problème social et même politique.



Cliché : Agence France Outre-mer.

Haut-Donnaï (Viet-Nam)
Plantation de théiers

Ce système doit avoir pour objectif la mise en culture rationnelle des meilleures terres des plateaux et des pentes modérées, avec l'alternance obligatoire de plantes nettoyantes et salissantes, de plantes à racines superficielles et profondes, de cultures épuisantes et enrichissantes et avec des fumures périodiques. De la sorte, les rendements seront bien supérieurs à ceux qu'on a tendance à espérer de la « tranformation en rizières » des bas fonds marécageux.

Quelques « expériences » de rizières inondées repiquées, faites pour la mise en culture de certains bas fonds, en particulier par des Inspecteurs de la Garde Indochinoise employant à cet effet leurs gardes, leurs prisonniers et, à l'occasion, quelques montagnards des environs de leur poste, ont pu donner à penser que là est vraiment la meilleure façon de cultiver le riz.

Je ne suis pas de cet avis. Les rapports de ces « expériences » ne permettent guère d'en juger avec exactitude. L'expérimentateur, plein de bonne volonté mais manquant d'éléments, n'a noté aucun poids, les surfaces sont approximatives, le nom et l'origine des semences employées manquent. Mais il est évident que, convaincu de la supériorité de sa méthode, il a employé son autorité à assurer son triomphe. Son pouvoir sur une petite collectivité, le travail extraordinaire de sa main-d'œuvre étroitement surveillée et gratuite, son ardeur et son enthousiasme doivent être considérés comme la cause la plus sûre de sa conclusion. Ce qu'on peut constater c'est que les rares rizières ainsi créées n'ont jamais résisté au départ du créateur, elles disparaissent et on n'a jamais d'observations sur le maintien, l'augmentation ou la diminution des rendements après une culture prolongée.

Certes, il faut encourager la culture des rizières aménagées pour les villages, dont c'est la pratique ; elles sont très bien cultivées quoique sans repiquage — ce qui n'est pas nécessairement un défaut. On pourrait peut-être l'essayer, mais avec prudence, comme moyen d'extension. Mais le vrai mode de culture de ces régions est la culture par ray, dont le rendement est connu pour être supérieur à celui de la rizière ; évidemment, la fertilité peut et doit être maintenue ou rétablie autrement que par une longue jachère forestière. La recherche doit porter sur les alternances, qui maintiendront la fertilité du sol en n'interrompant pas ou peu sa productivité. Les bas fonds, s'ils doivent être mis en valeur, le seront mieux en y faisant des fourrages verts.

## RAPPROCHEMENT AVEC LE CAMBODGE

La culture du riz en sec se pratique aussi en quelques régions du Cambodge. La comparaison entre riz en rizière irriguée et riz en sec rappelle certaines observations qu'on peut faire dans ce pays.

De vastes régions du Cambodge sont constituées par des sols très faiblement inclinés, de relief presque nul, silico-limoneux ou limono-siliceux, de couleur beige ou rose très clair, généralement perméables mais très lentement. Elles sont recouvertes indifféremment par la forêt claire caractéristique ou par la rizière, l'une et l'autre formations s'étendant sur des surfaces continues considérables ; également on trouve dans la forêt des villages, où le riz est cultivé dans des clairières.

Celui, qui pénétrerait au Cambodge, par exemple par la frontière de l'Est, et se dirigerait vers le Bassac, aurait l'impression d'assister à une curieuse évolution de la culture du riz.

Dans les premiers hameaux qu'il traverse, il trouve peu de rizières permanentes : ces dernières sont établies dans de petites clairières et occupent la partie moyenne des faibles dépressions, que présente le terrain. Dominées de toute part par la forêt, elles reçoivent, dès que les pluies sont installées, une eau suffisante et fertilisante, le fond du thalweg sert d'exutoire et permet un renouvellement continuel, aussi ces petites rizières ont des rendements excellents.

Outre ces rizières permanentes, on trouve de nombreux « chamcars » dispersés dans un rayon de 5 à 10 km. autour du village. Ces chamcars ne sont pas autre chose que des rays, mais des rays mal faits, les arbres n'ont pas été abattus, il reste de nombreuses souches incomplètement consumées par le brûlage de la brousse. La culture du maïs et surtout du riz s'effectue en sec, par un semis à la volée, entre les restes de la végétation primitive et sur un sol, qui ne subit aucune préparation la première année. Si la culture se prolonge les années suivantes, le sol est labouré et progressivement aplani. La durée de ces champs est très variable et dépend surtout de la fantaisie et du courage du cultivateur, en effet la culture répétée s'unit à l'action des agents naturels pour faire disparaître les restes de la végétation primitive, mais d'autre part la végétation adventice devient de plus en plus envahissante et le sol se dégrade, souvent on la laisse reprendre pour pouvoir recommencer le brûlis sans attendre que les arbres se soient développés.

La forêt autour du village montre de nombreux chamcars abandonnés, envahis par une maigre broussaille, plus facile à défricher au coupe-coupe et par le feu que la vraie forêt, on y revient bien avant que celle-ci soit reconstituée. On peut d'ailleurs reconnaître l'emplacement des anciens chamcars bien après que les villages ont été abandonnés.

Les défrichements ni les abandons ne sont soumis à aucune règle, on prend la terre ou on la laisse selon ses besoins ou sa fantaisie propre. Il arrive qu'un village disparaisse ou se déplace de quelques kilomètres, mais c'est plutôt pour fuir la malédiction d'une épidemie ou d'une famine ou quelque querelle que par systeme ou sentiment du besoin de renouvellement des terrains cultivés.

A mesure que le voyageur s'avance vers le centre du pays les villages deviennent plus importants et un peu plus denses. Les clairières aménagées en rizières permanentes grandissent, deviennent jointives pour ne former que de grandes rizières, où tout souci de relief, de forêt dominante ou d'exutoire a disparu, des diguettes assurent la retenue de l'eau dans de petits casiers. La fertilité s'en ressent, les bords sont féconds mais le reste n'a que la valeur très médiocre des grandes plaines rizicoles du pays. Les chamcars environnants apparaissent de plus en plus comme la première phase de l'extension de la clairière principale, les défrichements loin du village sont plus rares, tandis que les voisins ne sont plus rendus à la brousse ; on défriche, on cultive de la même façon au cours des premières années ; au bout de cinq ou six ans on les transforme en rizières inondées en les entourant de diguettes, qui retiennent l'eau.

Quand la forêt cesse pour faire place à la plaine cultivée, il semble seulement qu'on arrive à une clairière sans fin, où les extensions successives ont fini par se rejoindre et où la végétation spontanée n'est plus représentée que par des îlots broussailleux.

Le passage de la forêt au sol perméable à la rizière inondée, par l'intermédiaire de cultures sèches plus ou moins temporaires. s'accompagne de modifications de la structure du sol. Cette évolution a été observée sur une station expérimentale de l'Office Indochinois du Riz au Cambodge. Le sol naturel, couvert de forêt ou de broussaille. est profond. il est parfaitement perméable quoique lentement et n'est aucunement marécageux, même en pleine saison des pluies, sauf évidemment dans les bas-fonds. Un défrichement parfait, complété par un aménagement de casiers entourés de digues, ne suffit pas pour faire apparaître l'aptitude à retenir l'eau en surface, caractéristique de la rizière classique. Sur les terres neuves la culture en sec, analogue à celle des ray ou des chamcars, est seule possible. C'est la répétition continuelle de la culture, qui fait apparaître dans le sol un niveau imperméable, en même temps d'ailleurs que la fécondité diminue. Un défrichement cultivé en sec, qui avait un rendement unitaire de 3 tonnes la seconde année, qui est la meilleure, devient au

bout de cinq ans une rizière ordinaire, qui produit à grand peine une tonne quand le climat de l'année est favorable.

On évite ou on retarde considérablement ce double phénomène, quand on laisse le sol se reposer et la brousse l'envahir au cours d'une longue jachère, c'est le système du chamcar des villages forestiers.

On constate même une certaine réversibilité : des rizières défrichées depuis quelques années, appauvries, mais pas encore tout à fait imperméables et qui de ce fait étaient excessivement sensibles à la sécheresse, ont été cultivées « en sec » après application d'une forte fumure organique. Le succès a été très net. La vulgarisation du système, avec fortes fumures et emploi d'engrais vert au lieu de jachère, avait commencé quand survint la guerre de 1939.

De nombreuses variétés de riz du Cambodge se prêtent également bien aux deux cultures, tout se passe comme si les conditions, que trouve la plante dans les tout premiers jours de sa végétation, décident de ses aptitudes et de ses besoins ultérieurs. Avec cette particularité, toutefois, que les rendements de la culture en sec sont très affectés par la fertilité et la structure propre du sol : dans des terrains riches et profonds, ils sont très supérieurs dans la culture en sec que dans la rizière inondée ; mais, dans les terrains appauvris et dégradés, la culture en sec peut ne rien donner tandis que le repiquage en rizière inondée donne, si l'on peut dire, des rendements encore économiques.

C'est peut-être de façon trop simpliste qu'on associe l'idée de culture du riz à celle de bas fonds ou de marécages.

Le riz est une Graminée admirable. C'est la seule capable de tirer parti de terres, qui présentent des conditions agricoles paradoxales, ainsi ces régions, que l'eau envahit chaque année sous une épaisseur allant de quelques centimètres à 3 mètres et plus, ou bien ces plaines du Cambodge, arrivées à un tel degré d'appauvrissement et de dégradation, qu'aucune plante ne pourrait en tirer parti, alors que le riz parvient encore à fournir 500 à 700 kg de grain par hectare et par an.

**RÉSUMÉ.** — *Etude des conditions de la culture du riz chez les montagnards du Sud Vietnam. L'auteur souligne, particulièrement, l'équilibre atteint entre les modes de culture suivis et la reconstitution de la fertilité du sol.*

*Comparaison avec les cultures de riz en « chamcars » au Cambodge.*

# MONOGRAPHIE D'UVEA OU WALLIS

par THÉVENOT

## 1° GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

### A. Situation

Dans le centre du Pacifique occidental, Wallis ou Uvea se situe par 13°20′ de latitude Sud et par 178°30′ de longitude Ouest.

Futuna et Alofi, gîtant à quelques 120 milles dans le Sud, font arbitrairement parties de l'archipel dit « de Wallis et Futuna ».

Wallis, entouré d'une ceinture de récifs coupée de quatre passes étroites dans sa moitié Ouest, représente seul un archipel avec les vingt et une îles, îlots ou rochers non submergés, que l'on retrouve à l'intérieur du lagon sur la côte Est.

### B. Géologie, Pédologie

D'origine plutonienne, le socle de l'île se poursuit sous le lagon jusqu'aux récifs. Il est composé de laves et de basaltes avec de rares schistes.

Les phénomènes naturels ont dégradé superficiellement cette carapace rocheuse et produit des formations latéritiques, assez uniformes dans leur faible valeur agricole, mais très inégales dans leur épaisseur. Uvea et tous les îlots volcaniques sont pauvres en calcaires et de valeur agrologique inférieure aux terrains des îlots plats d'origine madréporique.

### C. Relief

Il n'y a pas de système apparent, si ce n'est une succession de collinettes de 80 à 100 m d'élévation, vaguement réparties sur deux lignes parallèles et orientées Sud/Nord :

de Nuku Atea au mont Lulu,
de la presqu'île Matalaa à Nuku Fotu.

La côte Est offre une succession de criques entre les presqu'îles de Matalaa, Haatofo, Haafusia, Lano, aux pentes abruptes, ainsi que, sur la côte Ouest, Lausikula. Partout ailleurs le rivage est de peu d'étendue et se relève assez brusquement de 8 à 15 m pour former un plateau central aux lentes ondulations, qui s'infléchissent plus doucement vers la côte Ouest.

### D. Hydrographie

L'étendue du plateau central et la brièveté des plaines maritimes réduit au minimum le parcours des lits des rivières et leur nombre à six ou sept.

Il existe, par contre, une douzaine de lacs de cratère, dont le très beau Lalo Lalo, qui rappelle le lac Tritriva du plateau malgache.

Toutefois l'abondance des pluies, dont le ruissellement cause une érosion constante, est en partie absorbée par les fissures de sous-sol et résurge sur les plages à marée basse.

D'une manière discontinue, le long de la côte, il existe des formations lagunaires produites par les bourrelets de limons apportés par les torrents et contenus par la mer. Ces marais comblés ont été ingénieusement drainés par les habitants et transformés en tarodières.

### E. Climat

Situés dans une zone de climat équatorial, que modifie légèrement la position insulaire, approximativement au centre d'une zone de hautes pressions et d'évaporation intense, les parages

de Wallis sont une base de départ des cyclones, qui n'y sont pas dangereux, mais provoquent des ouragans qui ravagent parfois les plantations de l'île.

Deux saisons de vent nettement tranchées :

*a*) la période des alizées du Sud-Est, d'avril à octobre, correspondant à des pluies et à une température relativement fraîche (20 à 25° C) ;

*b*) la période des cyclones, de novembre à mars, avec vents variables dans le secteur Nord et Ouest, orages fréquents, pluies torrentielles coupées de sécheresses et calmes plats, moments où la température s'élève jusqu'à 36° C.

L'indice de saturation est généralement supérieur à 85 en toutes saisons, et se maintient fréquemment à 100 pendant la saison chaude.

## 2° GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE

### A. Situation dans le monde

Wallis forme le lieu géométrique entre les archipels des Fidji et des Samoa au Sud et celui des Tokelau au Nord.

Sa formation géologique la place dans la chaîne volcanique reliant la Nouvelle Zélande aux Hawaï et aux Aléoutiennes. Ses aspects géologiques et physiques l'apparentent avec Niua Foou et l'archipel des Tonga.

### B. Relations maritimes et voies de communication

En dehors des lignes régulières de navigation, Wallis et Futuna sont reliés, trois fois par an, à la Nouvelle-Calédonie par des services contractuels qui sont très onéreux.

Autrefois la traite du coprah et des burgaus, trocas et autres biches de mer était assurée par de petits cargos basés aux Fidji et qui passaient tous les deux ou trois mois. La crainte d'infestation des territoires sains par l'*Oryctes rhinoceros* de Wallis a fait cesser cette liaison.

Une route circulaire, ceinturant l'île, a été agrandie par les Américains pendant leur occupation de l'île durant la dernière guerre mondiale : deux terrains d'aviation, une base d'hydravions et de nombreux cantonnements ont été alors desservis par un réseau routier très étendu, que ne suffit plus à entretenir la main-d'œuvre locale en l'absence de gros matériel et que ne nécessitent d'ailleurs pas les besoins actuels.

### C. Ethnographie

Formée de Polynésiens relativement peu métissés la branche wallisienne a gardé des types remarquables de stature et de finesse. Leurs ancêtres, guerriers et navigateurs, ont subi des incursions des populations des Tonga et des Tokelau ; ils ont par la suite colonisé des territoires en Nouvelle-Calédonie, aux Loyalty (Uvea) et aux Hébrides.

Leur langage, voisin du Tongien, offre de nombreuses similitudes avec le Hova, dialecte malgache d'origine malayo-polynésienne, ce qui constituerait une confirmation supplémentaire à la théorie de la dissémination des Polynésiens dans le monde.

### D. Organisation politique

L'île est partagée en trois districts par deux séparations transversales, qui paraissent actuellement arbitraires, mais qui correspondaient autrefois aux zones de cultures de chacun d'eux. Les unions ont fortement brassé entre elles les différentes familles et maintenant chacun est apparenté à un degré quelconque aux nobles ou « aliki ».

Les chefs de districts, les membres du gouvernement wallisien et le Roi sont choisis parmi ces aliki.

Le Protectorat Français. accordé depuis soixante-dix ans, a succédé à l'influence profonde

de la Mission Catholique des Maristes établis à Wallis depuis 1837 et dont l'ardeur évangélique avait chassé un noyau de protestants d'origine anglaise et qui ne revint plus depuis.

Un administrateur-résident, un radio-météo-postier, un docteur et un détachement de quinze tirailleurs calédoniens commandés par deux sous-officiers français forment l'Administration locale.

### E. Situation démographique

Le Service de Santé a rendu de grands services, et c'est grâce à son activité que Wallis offre le spectacle réconfortant d'une population polynésienne en constant accroissement. Estimée à trois mille cinq cents âmes en 1850, la population actuelle est de six mille habitants.

Les excédents de naissances laissent prévoir que ce chiffre sera doublé dans vingt-cinq ans.

Toutefois, les médecins-résidents ne cessent de signaler l'ampleur du danger, que présente la tuberculose dans cet archipel et dénoncent les coutumes locales, contraires à l'hygiène et à la bonne alimentation, comme les principaux agents de propagation de ce fléau :

la coutume déplorable du « mama », mastication des aliments destinés aux bébés par les vieillards, très fréquemment tuberculeux bacillaires,

les sorties nocturnes des adolescents généralement peu vêtus,

la sous-alimentation continue de cette population indolente, courant la nuit, dormant le jour, dont l'insuffisance des cultures alimentaires est cause de disettes fréquentes.

Par ailleurs, une politique vigoureuse de production et d'hygiène rationnelles amènerait une saturation de l'habitat wallisien, ce qui poserait un problème nouveau, celui de l'émigration.

Le fait que l'île est également la proie d'un fléau entomologique réduit encore la capacité de production de sa culture principale : le cocotier. Depuis 1931, l'*Oryctes rhynoceros* a fait de constants ravages et réduit fréquemment au tiers ou au quart la production de coprah, malgré les campagnes de ramassage des insectes et la replantation des palmiers décimés.

Cependant on peut espérer que, par un travail assidu et l'emploi de méthodes modernes anti-parasitaires, ce fléau sera circonscrit puis éteint dans quelques années. Alors, la question de l'excès de la population aurait moins d'acuité pendant quelques années, avant de se reposer à nouveau.

La superficie cultivable de Wallis, d'environ 10.000 ha pour une surface totale de 125 kilomètres carrés, pourrait permettre de nourrir une population plus nombreuse que la population actuelle, mais qu'on ne peut raisonnablement fixer à plus de dix mille personnes. Au delà de ce chiffre, il faudra songer à l'émigration. Des essais de ce genre, aux Hébrides comme en Nouvelle-Calédonie, n'ont pas donné de résultats satisfaisants ; le wallisien n'aime pas l'effort soutenu et est volontiers vagabond. Il a le goût du voyage, mais pas celui du travail, surtout du travail chez les autres.

Une tentative intéressante serait de repeupler les Marquises avec l'excédent des wallisiens qui y retrouveraient un climat comparable à celui de leur île natale, un langage et des mœurs similaires, un cadre naturel identique.

## 3° AGRICULTURE WALLISIENNE

### I. *Situation agricole de Wallis en 1949*

Environ les deux tiers Sud de l'île et le pourtour de la partie Nord sont occupés par des cocoteraies ou des cultures de bananes, taros, kapés *, ignames. Les arbres à pain, très nombreux, sont en général plantés dans les cocoteraies de même que les bananiers et souvent le manioc.

Sur 10.000 ha de surface cultivable 4.500 sont plantés sous un mode extensif, portant sur la plupart des récoltes, qui ne sont réalisables qu'en deux ou trois ans : taros, kapés, ignames.

Les cocoteraies, qui s'étendent sur 3.000 ha, sont dans un état lamentable : envahies par la brousse et fortement attaquées par le rhynocéros. Toute la partie centrale maritime de la côte Est ne produit plus et rien n'est aussi attristant que de voir jaillir des taillis les stipes décapités

* *Alocasia macrorhiza.*

des palmiers ou leurs troncs grêles porteurs de bouquets ridicules de feuilles découpées, lacérées, tels des plumeaux trop usés.

Les cultures vivrières : manioc, kapés, taros, ignames et bananes ne jouissent pas d'un meilleur entretien et ne semblent présentables qu'après l'hécatombe d'arbustes du défrichement et les premiers mois suivant la plantation. Seules, les tarodières plantées dans les dépressions lagunaires bénéficient de soins plus constants.

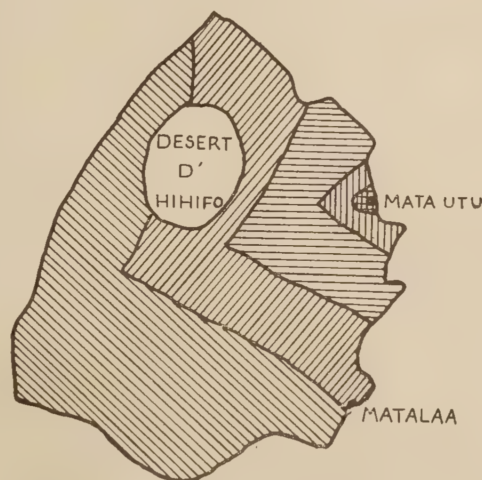
Le manioc planté à l'intérieur des cocoteraies a l'avantage de couvrir rapidement le sol et de retarder jusqu'à sa récolte la végétation adventice. Si, il n'est pas replanté tout de suite la brousse repart aussitôt.

Voici la succession habituelle des cultures wallisiennes ; on ne peut l'appeler un assolement. D'avril à juillet un terrain est débroussé, brûlé et planté en manioc, kapé, taro sans labour préalable. La terre est creusée d'un coup d'épieu et légèrement soulevée pour placer les boutures qu'on dépose souvent sans tasser le sol.

Plantés sur le défrichement, avec la culture vivrière ou après le premier sarclage, les jeunes cocotiers, qui ne proviennent pas de pépinières, mais de cocos germés au hasard dans les plantations, sont fréquemment trop serrés et se gênent déjà par eux-mêmes (distance fréquente constatée 6 m × 6 m). Après la récolte de la culture vivrière, le terrain est laissé à l'abandon jusqu'à ce que les arbustes aient atteint 5 ou 6 mètres et dominent les palmiers. A ce stade, une partie des jeunes cocotiers a disparu, le reste est formé de troncs grêles, aux palmes courtes car la lutte pour l'air et la lumière les a forcés à multiplier les feuilles pour s'élever plus rapidement et éviter l'asphyxie et la chlorose.

De plus, ainsi que l'a noté M. Simmonds, la détestable coutume des paniers en feuilles de cocotiers ne s'adresse qu'aux jeunes plants, auxquels on retire ainsi une grande partie de la surface foliaire nécessaire à l'élaboration de la nourriture et à la croissance des jeunes palmiers. L'étouffement par la brousse, la coupe du feuillage, les lianes qui souvent les recouvrent jusqu'aux bout des feuilles, tout concourt à produire ces troncs frêles, graciles, porteurs de bouquets floraux avortés ou de noix très rares.

SHEMA DE L'INFESTATION




LEGENDE
débuts en 1931
jusqu'en 1935
-d°- 1937
-d°- 1940
depuis 1940

## II. *L'infestation*

L'*Oryctes* a trouvé dans la somme de ces procédés irrationnels des circonstances favorables à son évolution, un habitat de choix à son développement.

Les abattis et l'incendie des bois abattus ne sont jamais poussés bien loin, les vieux troncs, les souches pourries deviennent autant de gîtes à larves et l'humus, qui s'accumule faute de défrichage et de binage, est un lieu de ponte propice ; les pupes se développent librement dans ce terreau, les jeunes larves s'enkystent dans les troncs pourris, et, le climat aidant, quatre mois après l'éclosion, la chrysalide fait place à de jeunes adultes, qui n'ont que quelques mètres à voleter pour atteindre les cimes des palmiers, où l'œuvre de destruction commence.

Toutefois, il arrive que des gîtes à larves régulièrement inondés soient détruits, mais ces situations exceptionnelles ne se rencontrent pas d'une manière assez constante pour enrayer la prolifération de ces Dynastinae et sont tout à fait insuffisantes pour enrayer leur progression.

L'opinion commune est que l'infestation

des Wallis par l'*Oryctes* est le fait des transports maritimes et M. BERNAST remarquait, à son arrivée, que le secteur de Mata Utu était alors le seul attaqué. Devant l'indifférence du début, les attaques purent s'élargir en tache d'huile aux cocoteraies de Falaleu et de Akaaka, puis de là à toute la périphérie de l'île, enfin au Centre Sud et au Sud, qui restent les moins atteints, mais n'en sont pas pour cela indemnes.

L'infestation n'a donc épargné aucune partie de l'île, et les premiers ramassages de larves et d'adultes en janvier 1950 nous ont prouvé que tous les villages des trois districts en avaient leur sol littéralement truffé. Les deux premières semaines de récolte ont totalisé cinquante mille larves et cinq mille adultes ou nymphes.

### III. *Importance des cocoteraies dans la vie wallisienne*

En dehors du coprah comme produit commercial (les trocas n'interviennent que pour 6-8 tonnes et leur valeur ne représente que la quarantième partie des exportations), en dehors du coprah nécessaire aux achats de pétrole, savon et tissus, les cocoteraies doivent être incluses dans les cultures vivrières puisqu'une famille consomme au minimum cinq cocos par jour pour son alimentation et l'élevage des porcs et volailles.

En estimant que la population totalise cinq cents familles consommant chacune dix-huit cents noix par an, c'est un total de plus de neuf cent mille noix et une perte annuelle d'une centaine de tonnes que cette consommation représente.

Les 3.500 ha de cocoteraies sont complantées en moyenne à cent soixante pieds par hectare, soit un total de cinq cent soixante mille palmiers dans l'île à tous les stades de végétation et malheureusement aussi d'infestation.

Eliminant les cent soixante mille cocotiers plantés depuis 1944, les quatre cent mille palmiers restant produisent en moyenne trente noix par an soit au total douze millions de noix donnant 1.200 tonnes de coprah vert et 600 t. de coprah sec.

En soustrayant de ce chiffre la consommation locale et les dégâts commis par les rats et les roussettes, évalués a 60 tonnes, nous arrivons au chiffre de l'exportation de 1949, c'est-à-dire 440 tonnes (exactement 438 tonnes).

### IV. *Importance des cultures vivrières*

On peut estimer à 1.000 ha, 1.200 au plus, les surfaces plantées en taros, kapés, ignames, maniocs et bananes. Comme la plupart de ces cultures restent sur le même terrain deux ans sinon trois avant récolte, le chiffre moyen de plantation vivrière par famille est inférieur à un hectare, C'est peu, puisque chaque famille se trouve composée d'une douzaine de personnes : deux vieillards, deux adultes, deux adolescents, et six enfants de un à douze ans.

Lorsque les arbres à pain n'ont souffert ni des ouragans, ni de la sécheresse et que la famille en possède suffisamment dans ses cocoteraies tout va bien pendant six mois. La saison sans « mei » est plus dure car un hectare ne suffit plus à nourrir toute la maisonnée.

La brousse wallisienne n'est pas assez riche en fruits ou racines spontanées pour compenser cette production déficitaire. Il existe cependant une plante spontanée, commune à de nombreux pays tropicaux : le « machaha », *Tacca pinnatifida*, appelé vulgairement arrow-root de Tahiti. Cette plante n'est que très peu exploitée par le wallisien, qui considère comme trop pénibles les nombreux lavages nécessaires pour rendre le tubercule rapé comestible (présence d'acide cyanhydrique).

L'importance des plantes vivrières prime toute autre, car il s'en fait fort peu d'échange si ce n'est sous forme de vols réciproques, à moins qu'un voleur paresseux préfère ne pas planter pour ne pas être volé lui-même.

### V. *Elevage*

Il existe un millier de petits chevaux robustes, endurants, malheureusement fort mal soignés qui ne sont utilisés qu'au transport des vivres et du coprah.

Le porc constitue le grand élevage polynésien et, à Wallis, il est conduit avec le même souci du moindre effort que les cultures. Ces animaux forment pourtant le fond de la nourriture carnée,

mais ils ne sont pas consommés avec méthode : sans viande pendant de longues semaines les wallisiens feront une hécatombe de leur troupeau pour une fête religieuse, un mariage ou un enterrement. Les porcs sont livrés à eux-mêmes et ne reçoivent que deux maigres rations de manioc ou de coprah chaque jour.

Il en est de même pour la volaille étique, exception faite des canards, qui deviennent parfois fort gras.

Les bovidés, conservés par la Mission Catholique ou par l'Administration, se maintiennent fort bien et seraient susceptibles d'un élevage si les indigènes avaient les moyens d'entretenir des paddocks ; le bétail pourrait alors suffire au sarclage des cocoteraies.

Les moutons et les chèvres se reproduisent aisément dans le pays, et, là encore, ce ne serait qu'une question de clôture pour que ces élevages soient fructueux ou tout au moins apportent à la population la nourriture carnée, qui lui manque.

### VI. *Productions locales annexes et consommation*

Nous avons passé en revue successivement : les cultures vivrières, les cocoteraies et l'élevage, en remarquant qu'ils étaient tous insuffisants pour la nourriture de la population locale lorsque les arbres à pain n'ont pas donné une bonne récolte.

Les richesses du lagon devraient ajouter un appoint important à la ration alimentaire de chacun. Il n'en est rien. Il y a peu de pirogues dans l'île. En dehors des femmes et des enfants, qui pêchent de petits poissons, des crustacés ou des coquillages sur le récif, les pêcheurs wallisiens, ne sont pas plus courageux que les cultivateurs ou éleveurs.

La pêche des trocas, la fabrication des nattes et tapas ou d'ouvrages gracieux en vannerie de *Pendanus* ne font qu'un maigre appoint à la production générale.

Voici le bilan de l'exportation wallisienne en 1949 :

Le coprah a été payé en moyenne 3,76 fr CFP le kg, sec ; les trocas ont été achetés sur la base moyenne de 6,72 fr CFP ; ils ont rapporté au total :

| | |
|---|---|
| Coprah 438 t. | 1.650.050 fr CFP |
| Trocas 6,754 t. | 45.397 fr CFP |
| | 1.695.447 fr CFP |

somme qui, partagée entre les six mille habitants de l'île, représente le revenu moyen dérisoire de 282,60 fr, duquel il convient de retrancher les 80 fr de la taxe personnelle perçue sur mille personnes, soit un revenu individuel net de 269,25 fr CFP. Cette somme est suffisante pour acheter au commerçant local :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 kié (1,50 m) d'étoffe à | 90 fr CFP l'unité | soit | 135 | fr CFP |
| 0,5 kg de savon | 50 — | | 25 | — |
| 1 litre de pétrole | 12 — | | 12 | — |
| 1 kg de sucre | 20 — | | 20 | — |
| 1 kg de riz | 22 — | | 22 | — |
| 1 boîte de bœuf conservé | 50 — | | 50 | — |

ce qui est bien peu pour suffire au ravitaillement d'une personne pendant une année.

### VII. *Salaires et prix*

En fixant à 25 fr CFP par jour, la rémunération des employés, l'Administration ne rétribue que très insuffisamment des travailleurs qui, lorsqu'ils sont pères de famille, ne suffisent à leurs besoins qu'à l'aide de leurs plantations.

L'examen rapide des quelques prix sus-mentionnés frappe cependant par leur exagération, qui est due à l'accumulation de frais divers et de taxes douanières répétées.

## 4° ENTRETIEN ET RÉNOVATION DES COCOTERAIES

Dès le début de l'année 1950, une campagne d'assainissement de la palmeraie wallisienne a été entreprise. Avant de penser à l'extension de cette palmeraie notre but se bornait à :

améliorer l'état cultural des cocotiers,
nettoyer le sol des troncs et détritus servant de repaires aux larves et aux pupes de l'*Oryctes*,
couvrir le sol pour éviter ou, du moins, pour retarder l'emprise de la brousse sur les cocoteraies et le retour à l'état actuel.

Ainsi que je l'ai précédemment décrit, les cocotiers étaient perdus dans les broussailles et arbustes, leurs palmes étouffées par les lianes. Le défrichement jette à terre cette végétation inutile, le feu la brûle avec tous les déchets de cocotiers : troncs pourris, palmes desséchées, tas de coques fibreuses, vieilles souches qui doivent également disparaître.

La plantation de manioc, qui suit, permet alors de créer un couvert sous lequel les plantes adventices ne repoussent pas, et en obtenant que le manioc soit replanté, on aura ainsi une palmeraie propre, où peu de noix seront perdues et où les insectes parasites ne trouveront plus à gîter. Le fait de replanter manioc sur manioc n'est peut-être pas orthodoxe, mais leur récolte ne sera qu'un accessoire utile de peu de valeur en regard du profit que rapportera l'entretien de la palmeraie, que sa seule présence aura provoqué.

Il est certain que des plantes de couverture seraient mieux appropriées à ce rôle, mais les inconvénients sont grands : culture délicate et coûteuse au début, travail considérable et tonnage important qu'une telle culture nécessiterait sur 3.500 ha de cocotiers sans aucun produit utilisable. J'ai pu observer également que les cocoteraies complantées de manioc restaient en état.

Le démarrage est assez dur ; des accès d'incompréhension, de mauvaise volonté ou d'inertie, auxquels il fallait s'attendre les premières semaines, ont permis de tâtonner et d'adopter une méthode de distribution et de contrôle des tâches, de découvrir les imperfections du système et d'envisager pour les paresseux et les réfractaires des sanctions, qui les fassent réfléchir.

La tâche individuelle est de 5 ares par semaine et par homme. L'ensemble des tâches hebdomadaires devrait donc représenter 50 ha de cocoteraies nettoyées et complantées en manioc. On aurait sous-estimé l'incurie polynésienne si ce chiffre avait été atteint :

la première semaine, 12 ha furent défrichés, aucune plantation ne fut faite,
la deuxième semaine, 30 ha furent défrichés et 5 ha plantés,
la troisième semaine, 35 ha furent défrichés et 15 ha plantés.

Ces travaux pourront également nous servir de base pour la régénération des cocoteraies disparues de Mata Utu, Akaaka, Liku, Falaleu et Haafusia, en vue de laquelle devront se faire, par village, des pépinières de fruits sélectionnés dans le courant du deuxième semestre 1950 pour une replantation pendant l'année 1951.

Il est nécessaire d'apporter beaucoup de patience, de persévérance dans cette tâche, car nous avons le sentiment très net qu'elle reste non seulement incomprise, mais rencontre une opposition larvée de la plupart des wallisiens.

Il en est de même des ramassages de larves et d'insectes ainsi que nous le verrons ci-après.

## 5° DESTRUCTION DES *ORYCTES*

Les demandes de parasites de l'*Oryctes* aux Samoa n'ayant pas été couronnées de succès, la lutte biologique nous étant interdite, il nous reste l'utilisation des insecticides qu'on ne peut employer cette année et le ramassage.

Nous avons commencé avec l'année 1950 une campagne de ramassage, dont les premières réalisations nous ont prouvé — ainsi que je l'ai indiqué plus haut — la gravité exceptionnelle de l'infestation de l'île. Ces travaux de destructions ont été entrepris en collectivité, mais sans fixer de tâche individuelle, ils ont été confiés aux femmes, aux jeunes gens et aux enfants. C'est ainsi que sans pression, mais avec la promesse de primes en savon, nous avons obtenu des ramassages individuels se montant jusqu'à quatre cent cinquante insectes et larves dans une seule journée. Ces chiffres sont ensuite rapidement tombés, non par faute de parasites, mais par boycottage de ce travail par les ramasseurs et ramasseuses, qui ont manqué de courage pour prospecter des gîtes à larves plus éloignés ou estiment que la prime en savon est insuffisante ou trop difficile à obtenir (un gros morceau de savon pour trois cents insectes ou larves). Des sanctions vont intervenir pour remettre au point cette question importante et obtenir une réduction sensible de la prolifération des *Oryctes* et non un simple écrémage, qui permettrait aux parasites de continuer leur extension et d'augmenter leurs ravages.

Pour fixer la gravité du problème j'ai tenu à noter ici les résultats obtenus.

Destructions opérées en janvier 1950

| Epoques de ramassage | Larves | Insectes parfaits et nymphes |
| --- | --- | --- |
| Première semaine | 30.492 | 3.600 |
| Deuxième semaine | 24.783 | 2.251 |
| Troisième semaine | 10.382 | 730 |
| Quatrième semaine | 9.400 | 875 |
| **Par districts** | | |
| Mua | 28.545 | 3.264 |
| Hahake | 23.840 | 2.092 |
| Hihifo | 23.662 | 2.170 |
| | 76.047 | 7.456 |

**RÉSUMÉ.** — *Uvea ou Wallis, situé dans le centre du Pacifique Austral, a une population de six mille habitants. Les cocoteraies qui s'étendent sur 3.000 ha, sont dans un état lamentable : envahies par la brousse et fortement attaquées par le rhynocéros. Pour lutter contre ce parasite, on emploie les insecticides et le ramassage.*

## DÉSIGNATION DES ÉCHANTILLONS DE TERRE ANALYSÉS

### A. District de Hahake Mata Utu

A. 1 et 2. Api ou maison de l'agent d'agriculture; terrain en pente relativement boisé, terrain latéritisé de teinte brun foncé, très dur, récemment travaillé en jardin potager. Végétation courte de Graminées, Labiées et *Cassia* de petites tailles; les bananiers et toutes les cultures essayées ont donné de bons résultats malgré le couvert d'un puissant ifi : *Parinarium laurinum.*

T. 1 et 2. Jardin potager de Tesii ; ancien verger d'arbres à pain relativement serrés, dont les bananiers ont été enlevés pour semer des légumes. Sol et sous-sol identiques d'apparence : terreau léger couvert d'une végétation épaisse de hautes Graminées, Légumineuses et Labiées vigoureuses.

J. M. 1 et 2. Jardin militaire près de Tesii ; échantillon pris dans une ancienne tarodière sur formation lagunaire : seuls terrains quaternaires de l'île. Terrain fortement drainé montrant des horizons successifs de sable et d'argile. Végétation de Graminées et de Légumineuses de petite taille.

H. 1 et 2. Paddock de Havelu ; cocoteraie fortement attaquée par les *Oryctes*, clôturée et servant depuis trois ans de parc à bétail. Végétation antérieure de grands buissons d'*Hibiscus*, *Psidium* et Apocynacées diverses, manguiers imposants, végétation herbacée de hautes Légumineuses (*Cassia*) et de Graminées toujours tondues par le paccage : *Poa*, *Digitaria*, *Stenotaphrum*, qui s'étend chaque année davantage.

L. 2. Paddock de Liku ; cocoteraie mal entretenue et fortement attaquée par l'*Oryctes*. Sol mamelonné, encore garni en partie de buissons serrés de *Psidium*, *Hibiscus tiliaceus*, citronniers et orangers. Végétation herbacée de Graminées de bonnes espèces et de Cassiées.

K. 1. et 2. Jardin de Kikila ; ancienne cocoteraie presque entièrement détruite par l'*Oryctes* sur les bords d'un ancien lac de cratère, mais jamais inondée. Végétation abondante et vigoureuse de grandes Légumineuses, *Andropogon*, *Corchorus*, Labiées vigoureuses.

### B. District de Hihifo

S. 1 et 2. Jardin de Siofao à Vailala; ancienne cocoteraie entièrement dévastée, complantée de mei (*Artocarpus*) en bordure d'une formation lagunaire et de sources. Haute brousse herbacée de Verbénacées, *Sesbania* et *Phragmites* avec *Andropon* et *Corchorus* vers les sources, vers l'intérieur *Psidium*, *Hibiscus tiliaceus* et *Nephrodium*. Echantillon prélevé au centre d'une culture de riz de montagne qui ne fleurit pas après cinq mois de culture.

### C. District de Mua

L. T. 1 et 2. Jardin de Lalo Talie (talie : *Terminalia*) ; ancienne cocoteraie entièrement détruite par l'*Oryctes*. La roche volcanique affleure le sol un peu partout. Végétation herbacée identique au terrain de Siofao, ci-dessus. Echantillon pris dans une culture de riz de montagne, qui ne fleurit pas cinq mois après le semis, en dépit d'une végétation très vigoureuse et d'un bon tallage.

M. 1 et 2. Ferme de Matalaa ; concession de 100 ha à l'Administration du Protectorat. Terrain très mamelonné dans une presqu'île. Sols très divers, qui correspondent aux types déjà échantillonnés ci-dessus. L'échantillon a été prélevé dans une partie élevée et recouverte de fougères rabougries (*Nephrodium*), petits *Psidium* et une Orchidée terrestre (*Habenaria* ?) semblant indiquer un sol acide. Latérite de teinte brun violacé, très dure, porte une culture composée de manioc et maïs, qui végètent.

G. 1 et 2. Paddock de Gahi ; cocoteraie fortement éprouvée par l'*Oryctes*, à flanc de coteau. Végétation arbustive de manguiers, *Hibiscus* et *Psidium*, Graminées et Légumineuses de petites tailles. Terrain caractéristique des coteaux du bord de mer.

## RÉSULTATS D'ANALYSE %

*Détails concernant l'origine des échantillons*

| | Désignation d'origine | Profondeur du prélèvement | N° série générale de la Division de Chimie (S. T. A. T.) |
|---|---|---|---|
| | — | — | — |
| District de Hahake | A 1 | 0-20 cm s | 2.212 |
| » | A 2 | 20-40 — s/s | 2.213 |
| » | T 1 | 0-20 — s | 2.214 |
| » | T 2 | 20-40 — s/s | 2.215 |
| » | JM 1 | 0-20 — s | 2.216 |
| » | JM 2 | 20-40 — s/s | 2.217 |
| » | H 1 | 0-20 — s | 2.218 |
| » | H 2 | 20-40 — s/s | 2.219 |
| » | L 2 | 20-40 — s/s | 2.221 |
| » | K 1 | 0-20 — s | 2.222 |
| » | K 2 | 20-40 — s/s | 2.223 |
| District d'Hihifo | S 1 | 0-20 — s | 2.224 |
| » | S 2 | 20-40 — s/s | 2.225 |
| District de Mua | L T 1 | 0-20 — s | 2.226 |
| » | L T 2 | 20-40 — s/s | 2.227 |
| » | M 1 | 0-20 — s | 2.228 |
| » | M 2 | 20-40 — s/s | 2.229 |
| » | G 1 | 0-20 — s | 2.230 |
| » | G 2 | 20-40 — s/s | 2.231 |

| N° S. G. | 2.212 s | 2.213 s/s | 2.214 s | 2.215 s/s | 2.216 s | 2.217 s/s | 2.218 s | 2.219 s/s | 2.221 s/s | 2.222 s | 2.223 s/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1° Humidité, perte au feu et constitution granulaire** | | | | | | | | | | | |
| Humidité % | 4,16 | 3,40 | 5,02 | 6,55 | 2,30 | 2,07 | 3,60 | 4,70 | 5,49 | 3,94 | 4,40 |
| Perte au feu | 21,70 | 20,47 | 24,08 | 19,53 | 41,25 | 23,79 | 22,09 | 22,82 | 17,34 | 26,79 | 23,28 |
| Gravier % | 0,6 | 0,3 | 0,7 | 0,6 | 0,0 | 6,8 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 7,4 | 0,0 |
| Terre fine % | 99,4 | 99,7 | 99,3 | 99,4 | 100,0 | 93,2 | 100,0 | 100,0 | 92,3 | 92,6 | 100,0 |
| (*) Sable gros % | 10,2 | 13,9 | 18,0 | 25,1 | 1,4 | 0,7 | 6,5 | 11,1 | 0,4 | 9,1 | 13,4 |
| » fin % | 27,8 | 37,7 | 34,5 | 37,2 | 4,0 | 5,0 | 20,1 | 21,2 | 15,7 | 22,1 | 20,0 |
| » total % | 38,0 | 51,6 | 52,5 | 62,3 | 5,4 | 5,7 | 26,6 | 32,3 | 16,1 | 31,2 | 33,4 |
| Limon % | 40,0 | 36,5 | 35,9 | 25,0 | 9,9 | 7,9 | 42,7 | 46,0 | 20,7 | 16,9 | 27,7 |
| Argile % | 22,0 | 11,9 | 11,6 | 12,7 | 10,2 | 9,9 | 30,7 | 21,7 | 63,2 | 51,8 | 38,9 |
| $CO_3Ca$ % | 0,2 | 0,2 | 0,9 | 0,4 | 74,5 | 76,5 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| **2° Complexe organique (Résultats p. 1.000 de terre fine séchée à l'air)** | | | | | | | | | | | |
| Carbone (C) | 12,35 | 1,33 | 31,92 | 4,18 | 31,54 | 22,42 | 13,30 | 21,66 | 25,96 | 28,12 | 12,92 |
| Azote (N) | 1,11 | 0,24 | 2,08 | 0,69 | 1,61 | 1,90 | 1,19 | 2,35 | 1,79 | 2,48 | 1,10 |
| Rapport C/N | 11,1 | 5,5 | 15,3 | 6,2 | 19,6 | 11,8 | 11,2 | 9,2 | 14,5 | 11,3 | 11,7 |
| Matières organiques totales | 21,3 | 2,3 | 55,0 | 7,4 | 54,4 | 38,6 | 22,9 | 37,3 | 44,8 | 48,5 | 22,3 |
| **3° Eléments fertilisants solubles dans l'acide chlorhydrique a 20 % (Résultats p. 1.000 de terre fine séchée à l'air)** | | | | | | | | | | | |
| $P_2O_5$ (*a*) | 1,76 | 0,76 | 1,39 | 1,24 | 1,53 | 1,32 | 2,07 | 2,09 | 1,41 | 3,70 | 3,60 |
| CaO | 3,00 | 0,79 | 3,30 | 3,13 | 420,6 | 451,7 | 10,40 | 12,00 | 4,83 | 1,00 | 0,79 |
| MgO | 5,91 | 6,70 | 4,60 | 3,30 | 2,41 | 1,57 | 4,70 | 3,25 | 7,45 | 1,90 | 2,30 |
| $K_2O$ (*b*) | 0,56 | 1,07 | 0,81 | 0,50 | 0,76 | 1,02 | 0,52 | 0,65 | 0,93 | 0,54 | 0,40 |
| Rapport CaO/MgO | 0,50 | 0,13 | 0,71 | 0,94 | 174,5 | 287,6 | 2,21 | 3,6 | 0,64 | 0,52 | 0,34 |
| **4° Eléments « assimilables » (Solubles dans l'acide citrique à 1 %)** | | | | | | | | | | | |
| $P_2O_5$ (*c*) | 0,026 | 0,076 | 0,030 | 0,017 | 0,014 | 0,018 | 0,025 | 0,015 | 0,025 | 0,026 | 0,023 |
| $K_2O$ (*d*) | 0,26 | 0,14 | 0,21 | 0,18 | 0,19 | 0,13 | 0,18 | 0,30 | 0,32 | 0,27 | 0,17 |

(*) Les teneurs en sables, limon et argile s'entendent pour 100 de terre fine.

### 5° Solubilité relative de l'acide phosphorique et de la potasse

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_2O_5$ (100 *c/a*) ....... | 1,5 | 10,0 | 2,1 | 1,4 | 0,9 | 1,4 | 1,2 | 0,7 | 1,8 | 0,7 | 0,6 |
| $K_2O$ (100 *d/b*) ....... | 46,4 | 13,1 | 25,9 | 36,0 | 25,0 | 12,7 | 34,6 | 47,7 | 34,4 | 50,0 | 41,5 |

### 6° Acidités

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH (élect. de verre) . | 6,75 | 7,30 | 7,55 | 7,65 | 7,90 | 8,40 | 6,45 | 6,65 | 6,70 | 6,15 | 6,75 |
| Acidité d'échange.... | 0,40 | n. d. | n. d. | n. d. | n. d. | n. d. | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,2 | 0,8 |
| Acidité d'hydrolyse .. | 3,6 | n. d. | n. d. | n. d. | n. d. | n. d. | 8,8 | 13,6 | 16,4 | 40,8 | 14,0 |

### 7° Caractéristiques du complexe absorbant (en m. é. p. 100 g de terre)

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| « T » (Capacité totale d'absorption) : | 10,88 | 4,80 | 14,26 | 5,60 | n. d. | n. d. | 9,76 | 10,40 | 19,44 | 14,80 | 8,80 |
| « S » (Somme des cations absorbées) : | 4,63 | 2,47 | 14,12 | 5,23 | n. d. | n. d. | 3,81 | 4,31 | 15,77 | 4,57 | 2,99 |
| « V » (Saturation effective = 100 S/T) : | 42,5 | 51,4 | 99,0 | 93,4 | n. d. | n. d. | 39,0 | 41,4 | 75,9 | 30,8 | 33,9 |
| « H » (Hydrogène échangeable) : | 6,25 | 2,33 | 0,14 | 0,37 | n. d. | n. d. | 5,95 | 6,09 | 3,67 | 10,23 | 5,81 |

Cations échangeables (en m. é. 100 g de terre) :

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $Ca^{++}$ ........... | 3,39 | 1,58 | 12,68 | 4,20 | n. d. | n. d. | 2,54 | 2,79 | 11,80 | 1,94 | 0,85 |
| $Mg^{++}$ .......... | 0,28 | 0,20 | 0,48 | 0,22 | n. d. | n. d. | 0,34 | 0,32 | 1,24 | 0,80 | 0,76 |
| $K^{+}$ ............ | 0,55 | 0,35 | 0,51 | 0,47 | n. d. | n. d. | 0,47 | 0,64 | 0,96 | 0,65 | 0,51 |
| $Na^{+}$ ........... | 0,22 | 0,22 | 0,24 | 0,18 | n. d. | n. d. | 0,20 | 0,18 | 0,37 | 0,35 | 0,53 |
| $NH_4^{+}$ ........... | 0,19 | 0,12 | 0,21 | 0,16 | 0,19 | 0,15 | 0,26 | 0,38 | 1,40 | 0,83 | 0,34 |

Cations échangeables exprimés pour 100 de la valeur « S » :

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $Ca^{++}$ ........... | 73,3 | 63,9 | 89,8 | 80,4 | n. d. | n. d. | 66,6 | 64,8 | 74,8 | 42,5 | 28,5 |
| $Mg^{++}$ .......... | 6,0 | 8,1 | 3,4 | 4,1 | n. d. | n. d. | 9,0 | 7,4 | 7,9 | 17,5 | 25,5 |
| $K^{+}$ ............ | 11,9 | 14,2 | 3,6 | 9,0 | n. d. | n. d. | 12,4 | 14,8 | 6,1 | 14,3 | 17,0 |
| $Na^{+}$ .......... | 4,7 | 8,9 | 1,7 | 3,5 | n. d. | n. d. | 5,2 | 4,2 | 2,3 | 7,6 | 17,7 |
| $NH_4^{+}$ ........... | 4,1 | 4,9 | 1,5 | 3,0 | n. d. | n. d. | 6,8 | 8,8 | 8,9 | 18,1 | 11,3 |
| Rapport Ca/Mg .. | 12,1 | 7,9 | 26,4 | 19,1 | — | — | 7,5 | 8,7 | 9,5 | 2,4 | 1,1 |
| — Ca/Na .. | 15,4 | 7,2 | 52,8 | 23,3 | — | — | 12,7 | 15,5 | 31,9 | 5,5 | 1,6 |
| $\frac{Cations^{+}}{Cations^{+}}$ ...... | 3,7 | 3,0 | 13,7 | 5,4 | — | — | 3,1 | 1,7 | 4,8 | 1,5 | 1,1 |

### 8° Colloides et état de latéritisation

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ % ............. | 0,69 | 0,46 | 0,73 | 0,98 | 0,83 | 0,69 | 0,79 | 0,61 | 0,70 | 0,36 | 0,33 |
| $Al_2O_3$ % ............ | 14,54 | 18,10 | 17,14 | 17,93 | 1,80 | 0,98 | 16,13 | 14,95 | 4,63 | 17,05 | 23,47 |
| $Fe_2O_3$ % ........... | 0,41 | 0,33 | 0,96 | 0,39 | 1,14 | 1,00 | 0,93 | 0,67 | 0,73 | 1,37 | 1,23 |
| $R_2O_3$ % ........... | 14,95 | 18,43 | 18,10 | 18,32 | 2,94 | 1,98 | 17,06 | 15,62 | 5,36 | 18,42 | 24,70 |
| $SiO_2$ mol. .......... | 11,6 | 7,6 | 12,2 | 16,4 | 13,8 | 11,6 | 13,2 | 10,2 | 11,6 | 6,0 | 6,6 |
| $Al_2O_3$ mol........... | 142,5 | 177,4 | 167,9 | 175,7 | 17,6 | 9,6 | 158,1 | 146,5 | 45,4 | 167,1 | 230,0 |
| $Fe_2O_3$ mol. ........ | 2,56 | 2,06 | 6,00 | 2,44 | 7,14 | 6,25 | 5,81 | 4,19 | 4,56 | 8,55 | 7,69 |
| $R_2O_3$ mol. ......... | 145,06 | 179,46 | 173,90 | 178,14 | 24,74 | 15,85 | 163,91 | 150,69 | 49,96 | 175,65 | 237,69 |

Rapports moléculaires :

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2/Al_2O_3$ ........ | 0,08 | 0,04 | 0,07 | 0,09 | 0,79 | 1,20 | 0,08 | 0,07 | 0,26 | 0,04 | 0,03 |
| $SiO_2/R_2O_3$ ......... | 0,08 | 0,04 | 0,07 | 0,09 | 0,56 | 0,73 | 0,08 | 0,07 | 0,23 | 0,03 | 0,03 |

9° Matières fertilisantes contenues dans la couche de terre de 10 cm d'épaisseur
(en quintaux à l'ha)

| N° S. G. | 2.212 | 2.214 | 2.216 | 2.218 | 2.222 |
|---|---|---|---|---|---|
| Matières organiques totales | 266,1 | 687 | 678 | 286,2 | 606 |
| Azote (N) | 13,9 | 26,0 | 20,1 | 14,9 | 31,0 |
| Acide phosphorique ($P_2O_5$) | 22,0 | 17,4 | 19,1 | 25,9 | 46,2 |
| Chaux (CaO) | 37,5 | 41,2 | 5.250 | 130,0 | 12,5 |
| Magnésie (MgO) | 73,8 | 57,4 | 30,1 | 58,7 | 23,8 |
| Potasse ($K_2O$) | 7,0 | 10,1 | 9,5 | 6,5 | 6,7 |
| Acide phosphoriq. assimilable | 0,32 | 0,71 | 0,17 | 0,31 | 0,32 |
| Potasse assimilable | 3,2 | 2,6 | 2,4 | 2,2 | 3,4 |

10° Valeur des rapports

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CaO/MgO | 0,50 | 0,13 | 0,71 | 0,94 | 174,5 | 287,6 | 2,21 | 3,6 | 0,64 | 0,52 | 0,34 |
| $N/P_2O_5$ | 0,63 | 0,38 | 1,50 | 0,56 | 1,05 | 1,44 | 0,57 | 1,13 | 1,27 | 0,67 | 0,31 |
| $P_2O_5/K_2O$ | 3,14 | 0,71 | 1,72 | 2,48 | 2,01 | 1,29 | 3,98 | 3,17 | 1,52 | 6,85 | 9,00 |

| N° S. G. | 2.224 s | 2.225 s/s | 2.226 s | 2.227 s/s | 2.228 s | 2.229 s/s | 2.230 s | 2.231 s/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1° Humidité, perte au feu et constitution granulaire** | | | | | | | | |
| Humidité % | 6,30 | 5,90 | 6,35 | 5,82 | 5,68 | 6,61 | 7,74 | 7,88 |
| Perte au feu | 18,43 | 16,51 | 18,94 | 18,26 | 23,35 | 19,80 | 18,38 | 14,19 |
| Gravier % | 0,0 | 1,0 | 6,45 | 3,5 | 7,8 | 0,0 | 2,3 | 0,8 |
| Terre fine % | 100,0 | 99,0 | 93,55 | 96,5 | 92,2 | 100,0 | 97,7 | 99,2 |
| (*) Sable gros % | 5,2 | 3,7 | 3,4 | 3,6 | 4,1 | 5,4 | 0,4 | 0,2 |
| » fin % | 10,1 | 9,2 | 17,3 | 16,6 | 24,3 | 15,3 | 6,30 | 5,9 |
| » total % | 15,3 | 12,9 | 20,7 | 20,2 | 28,4 | 20,7 | 6,7 | 6,1 |
| Limon % | 28,3 | 21,9 | 26,4 | 27,3 | 21,6 | 21,0 | 12,1 | 15,5 |
| Argile % | 56,4 | 65,2 | 52,9 | 52,5 | 50,0 | 58,3 | 81,2 | 78,4 |
| **2° Complexe organique (Résultats p. 1.000 de terre fine séchée à l'air)** | | | | | | | | |
| Carbone (C) | 24,32 | 11,78 | 18,62 | 14,44 | 44,84 | 29,82 | 14,06 | 7,98 |
| Azote (N) | 2,20 | 1,25 | 1,61 | 1,32 | 2,17 | 0,94 | 1,86 | 0,99 |
| Rapport C/N | 11,1 | 9,3 | 11,6 | 10,9 | 20,6 | 31,7 | 7,6 | 8,1 |
| Matières organiques totales | 31,9 | 20,3 | 32,1 | 24,9 | 77,3 | 25,5 | 24,2 | 13,8 |
| **3° Eléments fertilisants solubles dans l'acide chlorhydrique a 20 % (résultats p. 1.000 de terre fine séchée à l'air)** | | | | | | | | |
| $P_2O_5(a)$ | 1,65 | 1,27 | 2,95 | 2,67 | 1,42 | 1,42 | 1,25 | 1,51 |
| CaO | 4,11 | 2,45 | 2,24 | 1,61 | 2,33 | 1,26 | 2,24 | 2,57 |
| MgO | 1,51 | 0,97 | 1,28 | 1,80 | 2,38 | 2,35 | 3,84 | 7,02 |
| $K_2O$ (*b*) | 0,61 | 0,63 | 0,55 | 0,43 | 0,50 | 0,31 | 0,77 | 0,95 |
| Rapport Ca O/MgO | 2,72 | 2,52 | 1,75 | 0,88 | 0,97 | 0,53 | 0,58 | 0,36 |
| **4° Eléments « assimilables » (Solubles dans l'acide citrique à 1 %)** | | | | | | | | |
| $P_2O_5$ (*c*) | 0,023 | 0,017 | 0,024 | 0,023 | 0,017 | 0,118 | 0,018 | 0,103 |
| $K_2O$ (*d*) | 0,22 | 0,20 | 0,12 | 0,11 | 0,16 | 0,09 | 0,10 | 0,07 |
| **5° Solubilité relative de l'acide phosphorique et de la potasse** | | | | | | | | |
| $P_2O_5$ (100 *c/a*) | 1,39 | 1,34 | 0,82 | 0,86 | 1,2 | 8,3 | 1,4 | 6,8 |
| $K_2O$ (100 *d/b*) | 36,1 | 31,7 | 21,8 | 25,6 | 32,0 | 29,0 | 12,9 | 7,4 |

(*) Les teneurs en sables, limon et argile s'entendent pour 100 de terre fine.

### 6° Acidités

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH (élect. de verre) | 6,55 | 6,40 | 6,40 | 6,35 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 |
| Acidité d'échange | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 1,2 | 2,8 | n. d. | 0,6 |
| Acidité d'hydrolyse | 19,6 | 8,4 | 25,2 | 22,8 | 72,4 | 27,2 | n. d. | 22,4 |

### 7° Caractéristiques du complexe absorbant (en m. é. p. 100 g de terre)

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| « T » (Capacité totale d'absorption) | 17,84 | 12,48 | 15,36 | 11,28 | 13,60 | 9,76 | 16,32 | 17,80 |
| « S » (Somme des cations absorbés) | 10,60 | 9,52 | 7,68 | 5,92 | 8,71 | 3,67 | 12,92 | 15,16 |
| « V » (Saturation effective 100 S/T) | 58,3 | 76,2 | 50,0 | 52,5 | 64,0 | 37,6 | 79,1 | 85,1 |
| « H » (Hydrogène échangeable) | 7,24 | 2,96 | 7,68 | 5,36 | 4,89 | 6,09 | 3,40 | 2,64 |
| **Cations échangeables (en m. é. p. 100 g de terre) :** | | | | | | | | |
| $Ca^{++}$ | 7,11 | 6,54 | 4,36 | 3,23 | 4,36 | 1,05 | 5,41 | 6,85 |
| $Mg^{++}$ | 2,15 | 1,40 | 2,25 | 1,79 | 3,06 | 1,38 | 6,08 | 6,76 |
| $K^{+}$ | 0,57 | 0,59 | 0,45 | 0,37 | 0,45 | 0,31 | 0,36 | 0,36 |
| $Na^{+}$ | 0,23 | 0,42 | 0,40 | 0,26 | 0,25 | 0,19 | 0,39 | 0,59 |
| $NH_4^{+}$ | 0,54 | 0,57 | 0,22 | 0,27 | 0,59 | 0,74 | 0,68 | 0,60 |
| **Cations échangeables exprimés pour 100 de la valeur « S » :** | | | | | | | | |
| $Ca^{++}$ | 67,1 | 68,7 | 56,8 | 54,5 | 50,1 | 28,7 | 41,9 | 45,2 |
| $Mg^{++}$ | 20,3 | 14,8 | 29,3 | 30,3 | 35,1 | 37,6 | 47,1 | 44,60 |
| $K^{+}$ | 5,4 | 6,2 | 5,8 | 6,2 | 5,1 | 8,4 | 2,8 | 2,4 |
| $Na^{+}$ | 2,1 | 4,4 | 5,2 | 4,4 | 2,9 | 5,2 | 3,0 | 3,9 |
| $NH_4^{+}$ | 5,1 | 5,9 | 2,9 | 4,6 | 6,8 | 20,1 | 5,2 | 3,9 |
| Rapport Ca/Mg | 3,3 | 4,7 | 1,9 | 1,8 | 1,4 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| Rapport Ca/Na | 30,9 | 17,9 | 10,9 | 12,4 | 17,4 | 5,5 | 13,9 | 11,6 |
| $\frac{\text{Cations}^{++}}{\text{Cations}^{+}}$ | 6,9 | 5,0 | 6,1 | 5,6 | 5,7 | 1,9 | 8,0 | 8,8 |

### 8° Colloides et état de latéritisation

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ % | 0,94 | 1,47 | 1,22 | 0,98 | 1,08 | 1,17 | 1,63 | 1,53 |
| $Al_2O_3$ % | 8,36 | 6,30 | 14,57 | 9,72 | 3,38 | 12,32 | 12,89 | 3,84 |
| $Fe_2O_3$ % | 0,64 | 0,64 | 0,77 | 0,70 | 0,96 | 0,58 | 0,45 | 0,63 |
| $R_2O_3$ % | 9,00 | 6,94 | 15,34 | 10,42 | 4,34 | 12,90 | 13,34 | 4,48 |
| $SiO_2$ mol. | 15,6 | 24,6 | 20,4 | 16,4 | 18,0 | 19,6 | 27,2 | 25,6 |
| $Al_2O_3$ mol. | 81,9 | 61,7 | 142,8 | 95,2 | 33,1 | 120,7 | 126,3 | 37,6 |
| $Fe_2O_3$ mol. | 4,00 | 4,00 | 4,81 | 4,37 | 6,00 | 3,62 | 2,81 | 4,00 |
| $R_2O_3$ mol. | 85,90 | 65,70 | 147,61 | 99,57 | 39,10 | 124,32 | 129,11 | 40,60 |
| **Rapports moléculaires :** | | | | | | | | |
| $SiO_2/Al_2O_3$ | 0,19 | 0,40 | 0,14 | 0,18 | 0,54 | 0,16 | 0,21 | 0,69 |
| $SiO_2/R_2O_3$ | 0,18 | 0,37 | 0,14 | 0,16 | 0,46 | 0,16 | 0,21 | 0,62 |

### 9° Matières fertilisantes contenues dans la couche de terre de 10 cm d'épaisseur (en quintaux à l'ha)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Matières organiques totales | 399 | 401 | 965 | 303 |
| Azote (N) | 27,5 | 20,1 | 27,1 | 23,2 |
| Acide phosphorique ($P_2O_5$) | 20,6 | 36,9 | 17,7 | 15,6 |
| Chaux (CaO) | 51,4 | 28,0 | 29,1 | 28,0 |
| Magnésie (MgO) | 18,9 | 16,0 | 22,8 | 48,0 |
| Potasse ($K_2O$) | 7,6 | 6,9 | 6,3 | 9,6 |
| Acide phosphorique assimilable | 0,28 | 0,30 | 0,21 | 0,22 |
| Potasse assimilable | 2,7 | 1,5 | 2,0 | 1,3 |

### 10° Valeur des rapports

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CaO/Mg | 2,72 | 2,52 | 1,75 | 0,88 | 0,97 | 0,53 | 0,58 | 0,36 |
| $N/P_2O_5O$ | 1,33 | 0,91 | 0,54 | 0,49 | 1,53 | 0,66 | 1,48 | 0,66 |
| $P_2O_5/K_2O$ | 2,70 | 2,01 | 5,36 | 6,20 | 2,84 | 4,58 | 1,62 | 1,59 |

# INTERPRÉTATION SUCCINCTE DES RÉSULTATS D'ANALYSE

par **B. TKATCHENKO**

D'origine volcanique, le socle de l'île se poursuit jusqu'aux récifs. Il est composé de laves basaltiques avec de rares inclusions schisteuses.

L'évolution pédologique de la roche-mère sous l'influence des phénomènes naturels, sans aller jusqu'à la formation de carapaces latéritiques, a donné naissance à des sols fortement latéritisés.

Leur degré de latéritisation, de même que leur constitution granulaire, a permis à la Division de Chimie de la S. T. A. T., qui a analysé une vingtaine d'échantillons de sols wallisiens, de les classer en quatre groupes :

1° Sols basaltiques, pauvres en éléments granulaires fins, à réaction voisine de la neutralité ou légèrement alcaline et présentant les plus forts indices de latéritisation, rapport moléculaire $SiO_2/Al_2O_3$ inférieur à 0,1 pour la fraction colloïdale du sol. Ce sont les sols du district de Hahake.

2° Sols basaltiques constitués en majeure partie d'éléments granulaires fins, de réaction légèrement acide (pH 5,90) et les moins latéritisés des sols étudiés (rapport moléculaire $Si0_2/Al_20_3$ reste compris entre 0,2 et 0,6 pour l'horizon de surface). Ce sont les terrains caractéristiques de coteaux longeant les rivages marins.

3° Sols basaltiques présentant les caractères de composition granulaire, de réaction et de latéritisation intermédiaires entre les deux groupes précédents (district de Mua : Lalo Talie).

4° Sols lagunaires d'origine madréporique, très humifères, constitués essentiellement de « sable » calcaire grossier (75 % de $CO_3Ca$) et utilisés en cultures maraîchères (tarodières irriguées).

Du point de vue agricole, les sols wallisiens se montrent généralement bien pourvus en matières organiques et en azote (pour certains d'entre eux le taux des matières organiques totales atteint 77 p. 1.000 et celui d'azote 2,5 p. 1.000). Leur rapport C/N ne s'écarte que rarement de la valeur optima comprise entre 10 et 12.

Pour des terres fortement latéritisées, elles sont assez bien pourvues en chaux et la saturation effective de leur complexe absorbant est en général supérieur à 40 % et, dans plusieurs cas, dépasse 90 %.

Les faibles teneurs en potasse et en acide phosphorique, de même que le rapport CaO/MgO, presque toujours inférieur à l'unité, seraient les plus graves défauts de ces terres. Leur déficience en acide phosphorique se trouve aggravée par leur réaction tendant vers la neutralité ou l'alcalinité, qui rend pratiquement insolubles les phosphates tricalciques ou ferro-alumineux qu'elles contiennent. Il en résulte quelquefois, notamment sur les terrains riches en azote, un déséquilibre nutritif azote/phosphore très accusé, se traduisant chez les Graminées cultivées, riz, par un retard à la floraison et par un développement végétatif exagéré.



1952

# NOTE PRÉLIMINAIRE AU SUJET DES PSEUDOCOCCINAE DE LA CÔTE D'IVOIRE

par J. MAGNIN

*Les Pseudococcinae, que les Anglo-Saxons appellent mealy-bugs, constituent en Côte d'Ivoire la famille de cochenilles la plus importante au point de vue économique. Une espèce,* Pseudococcus brevipes *compromet sérieusement la culture de l'ananas. Les autres, en particulier* P. njalensis, *sont toutes capables à des degrés divers, d'assurer la transmission du swollen-shoot du cacaoyer. Plusieurs s'attaquent au caféier. Cette note apporte une petite contribution à l'étude de cette famille, déjà très étudiée dans le monde entier, et spécialement par les chercheurs travaillant en Gold Coast, à Tafo* (3.4).

*Les résultats suivants ont été obtenus durant un stage de six mois à la Station de l'O R S O M, à Adiopodoumé (Côte d'Ivoire). L'examen au microscope à contraste de phase de plusieurs centaines de cochenilles, écrasées entre lame et lamelle dans une goutte de chlorolactophénol, nous a permis de constater les faits suivants :*

### A. Utilisation du spermatozoïde en systématique

Comme le préconisait Doutt en 1949 (1), l'examen du spermatozoïde fournit des renseignements précieux pour la séparation des espèces de Pseudococcinae, parmi lesquelles on a déjà fait de nombreuses confusions (*Pseudococcus Kenyae* Lepelley confondue d'abord avec *P. lilacinus* Ckll ; *P. exitiabilis* Laing créée inutilement au dépend de *P. njalensis* Laing, etc...).

Le spermatozoïde est visible dans le corps de la femelle adulte chez des espèces, dont on n'avait jusqu'à présent aucune preuve de l'existence du mâle. Cela permet donc de compléter le mode de détermination des femelles de Pseudococcinae :

1° La forme de la tête du spermatozoïde varie beaucoup comme le montre les schémas suivants. Fig. 1, 2, 3.

2° La queue varie également de forme mais son examen est plus difficile. Fig. 4, 5.

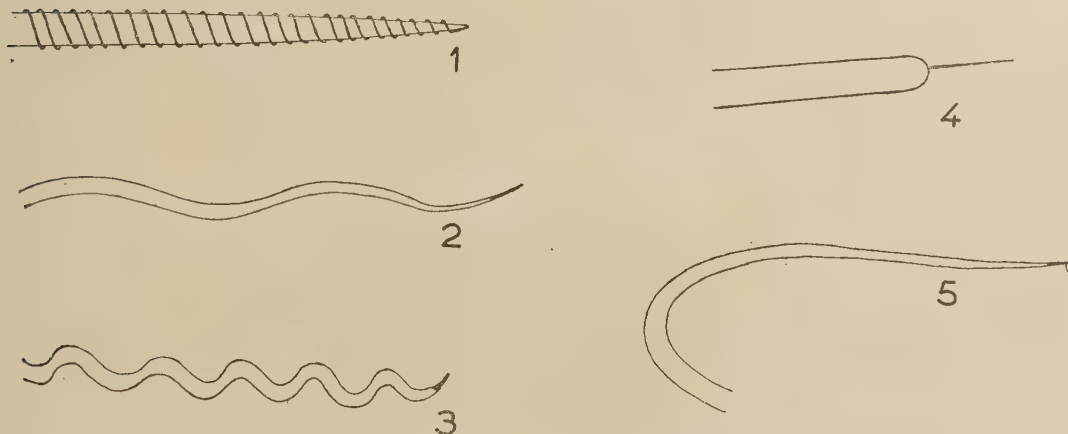



Fig. 1. *P. brevipes* Ckll. ; *P. concavocerarii* James 1934. — Fig. 2. *Ferrisia virgata* Ckll. — Fig. 3. *Pseudococcus njalensis* Laing 1929; *Pseudococcus* sp. (M 47) ; *Pseudococcus* sp. prox. *citri* Risso (M 96) ; *Tylococcus westwoodi* Strickland 1947 et d'autres espèces de *Pseudococcinae*. — Fig. 4. *P. njalensis, Tylococcus westwoodi, Pseudococcus* M 47. — Fig. 5. *P. brevipes* Ckll.

3° La longueur totale du spermatozoïde, ainsi que celle de la « tête » (partie spiralée), sont des caractères spécifiques, mais sont difficiles à déterminer :

*P. brevipes* 600-650 μ environ (Longueur de la tête voisine de 70 μ).
*Tylococcus westwoodi*, 600 μ environ.
*Ferrisia virgata*, 400 à 450 μ environ.
*Pseudococcus* M 47, 350 à 400 μ environ.

4° Enfin, on peut rapidement faire l'étude statistique du nombre de spires de la tête des spermatozoïdes. Dans une espèce bien connue, comme *Pseudococcus brevipes* Ckll, la distribution du caractère suit la loi de Gauss ; pour les espèces, où la distribution était différente, les observations étaient encore plus groupées autour de la moyenne. Les mesures ont été faites sur un grand nombre d'individus, récoltés sur diverses plantes-hôtes.

Les résultats que nous avons obtenus jusqu'à présent se résument ainsi :

Tableau

| | Nombre de spires | Ecart-type | $b_1$ | $b_2$ | Nombre de mesures |
|---|---|---|---|---|---|
| *Pseudococcus concavocerarii* ....... | 75-80 env. | | | | 6 |
| *P. brevipes* ..................... | $\bar{x} = 50{,}1$ | 5,91 | 0,0715 | 2,852 | 284 |
| *Tylococcus westwoodi* ............ | $\bar{x} = 41{,}7$ | 4,18 | 0,000239 | 2,96 | 100 |
| *P. njalensis* .................. | $\bar{x} = 35{,}3$ | 5,02 | 0,594 | 3,99 | 395 |
| *Pseudococcus* sp. M 96 .......... | $\bar{x} = 27{,}0$ | 3,11 | 0,024 | 2,85 | 69 |
| *Pseudococcus* sp. M 47 .......... | $\bar{x} = 21{,}4$ | 2,93 | 0,345 | 3,66 | 300 |
| *Ferrisia virgata* ................. | $\bar{x} = 14{,}1$ | 1,15 | 0,457 | 3,74 | 100 |

Cela montre que les espèces envisagées sont homogènes et bien distinctes les unes des autres. Cela reste-t-il vrai pour une zone géographique étendue ?

## B. Utilisation du spermatozoïde en biologie

D'après les travaux de James (1937,2) seule la reproduction bisexuée est susceptible d'assurer une descendance chez :

*P. citri* Risso.
*P. maritimus* Ehrh.
*P. gahani* Green.
*P. adonidum* L.

Nous nous sommes bornés à étudier quel était le mode de reproduction naturel des Pseudococcinae communes autour d'Adiopodoumé. La rareté des mâles de *P. njalensis* avait fait supposer aux chercheurs du Gold Coast que sa reproduction était largement parthénogénétique (3,4). Autour de la Station de l'I. I. R. S. **toute femelle de *P. njalensis* contenant des embryons plus ou moins avancés contenait également des spermatozoïdes**. Les mâles existants suffisent donc à féconder toutes les femelles et il y a même un gaspillage de spermatozoïdes. Les mêmes observations ont été faites pour :

*Tylococcus westwoodi* Strickland, 1947.
*P. concavocerarii* James, 1934.
*Pseudococcus* sp. M 96 et M. 47.

Nous avons d'ailleurs obtenu une production abondante de mâles dans les élevages de l'espèce M 47 sur des tubercules d'igname.

Cependant *P. brevipes* est parthénogénétique sur les ananas et les bananiers de la localité, ce qui n'empêche pas que cette espèce s'y multiplie énormément, lorsqu'elle est protégée par les

fourmis *Pheidole* sp. Il existe à Yapo et à Bingerville, sur ananas, des lignées de *P. brevipes*, qui sont bisexuées ; elles ont donné au laboratoire une descendance également bisexuée et cela pendant plus de trois mois, c'est-à-dire plus de deux générations Au voisinage immédiat de celles-ci, les femelles de *P. brevipes* d'origine locale ont continué à se reproduire par parthénogénèse. Peut-être avons-nous là deux races biologiques très distinctes ? ITO en 1938 (5) avait fait sur la même espèce des observations analogues.

Enfin nous n'avons jamais observé de spermatozoïde dans le corps de femelles de *Paraputo Ritchiei* LAING 1929, en période de parturition ; mais le nombre d'observations est insuffisant pour affirmer qu'il y ait parthogénèse chez cette espèce et ce serait de toute façon avec la possibilité de l'existence de lignées bisexuées dans d'autres localités.

### C. Observations secondaires

La parturition se fait par oviparité chez *Pseudococcus* sp. M 47 ; les œufs déposés en paquets protégés par des sécrétions cireuses éclosent au bout de trois à huit jours.

Chez *P. njalensis*, *P. brevipes*, *Tylococcus westwoodi*. *P. Ritchiei*, il y a ovoviviparité ou même viviparité, la distinction étant assez subtile, puisque TAKAHASHI (6) a observé des œufs d'hiver chez *P. brevipes*, à Formose, alors qu'elle est normalement vivipare ; chez *P. njalensis*, décrite comme ovovivipare, le délai d'éclosion de l'œuf est de quelques minutes (4).

Un élevage de *Pseudococcus* sp. M 47 a donné un mâle brachyptère ; or, chez celui-ci la spermatogénèse n'avait pas eu lieu.

#### PLANTES-HOTES OU LES COCHENILLES EXAMINÉES ONT ÉTÉ RÉCOLTÉES

(Cette liste de plantes-hôtes est volontairement limitée à celles qui ont servi à établir le tableau).

| | |
|---|---|
| *P. concavocerarii* JAMES 1934 .............. | Cabosses de cacaoyer. |
| *P. brevipes* CKLL ......................... | Ananas, bananier. |
| *Tylococcus westwoodi* STRICKLAND 1947 ....... | *Alchornea floribunda*, *Sterculia tragacantha*. |
| *P. njalensis* LAING 1929 .................. | *Alchornea floribunda*, *Canthium grandiflorum* caféier, cacaoyer, bananier, *Cola gabonensis*. |
| *Pseudococcus* sp. M 96 ..................... | Bananier, cacaoyer, caféier. |
| *Pseudococcus* sp. M 47 ..................... | Igname. |
| *Ferrisia virgata* CKLL. ..................... | *Sterculia tragacantha*, caféier. |
| *Paraputo Ritchiei* LAING 1929 .............. | *Phialodiscus bancoensis*, *Ficus* sp. |

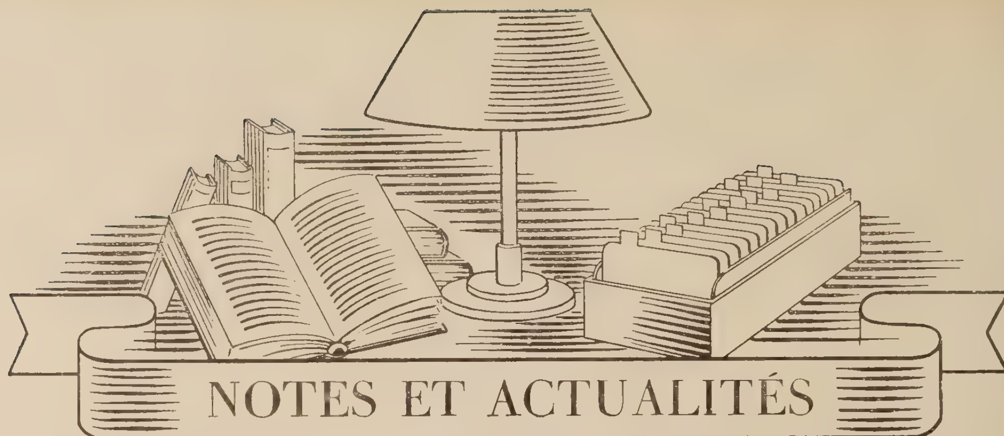
**RÉSUMÉ.** — *L'auteur indique dans quelle mesure l'examen du spermatozoïde peut contribuer à l'étude des cochenilles du groupe des Pseudococcinae, observées en Côte d'Ivoire.*

#### BIBLIOGRAPHIE

1. DOUTT R. L. — The Spermatozoon as a diagnostic tool in Mealy-bug taxonomy. *J. econ. Ent.*, 42, n° 5, p. 835, Menasha, Wis., 1949.
2. JAMES H. C. — Sex ratios and the status of the male in *Pseudococcinae*. *Bull. Ent. Res.*, 28 pt. 3, p. 429-461, Lond., 1937.
3. *West afric. cacao res. inst. Annual Report*, 1946-47. Tafo, Gold Coast, p. 25, cf. également les *Annual Reports* de 1938 à 1949.
4. STRICKLAND A. H. — The Entomology of swollen-shoot of cacao. *Bull. ent. Res.*, 41, 4, p. 725-748.
5. ITO K. — Studies on the Life History of the pineapple Mealy-bug, *Pseudococcus brevipes* CKLL. *J. econ. Ent.*, 31, n° 2, p. 291-298, 3 fig., 10 ref., Menasha, Wis., April, 1938.
6. TAKAHASHI R. — Insect Pests of pineapple, especially *Pseudococcus brevipes* CKLL. (In Japanese). *Bull. Agric. Res. Inst.*, Formosa, n° 161-17 p. 3 fig., Taihoku, 1939.

N. B. — Les déterminations de *Pseudococcus brevipes* CKLL., *Pseudococcus concavocerarii* JAMES et *Paraputo Ritchiei* LAING ont été faites après examen des préparations H 5206, H 5370 et H 6595 que le WACRI a bien voulu confier à M. MEIFFREN lors d'une mission à Tafo.

La nomenclature des genres serait à revoir d'après les travaux récents de FERRIS : FERRIS G. F., *Atlas of the Scale Insects of North America*, série V, *Pseudococcinae*, Stanford Univ. press., 1950.




## MISSION FRANÇAISE DE PRODUCTIVITÉ POUR L'ÉTUDE DE LA PRODUCTION DU RIZ AUX U. S. A.

**Rapport préliminaire**

### COMPOSITION DE LA MISSION

Yves Coyaud, Ingénieur en chef des Services de l'Agriculture outre-mer, directeur de l'Office Indochinois du Riz, Chef de mission.

André Angladette, Ingénieur en chef des Services de l'Agriculture outre-mer, adjoint au Directeur de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts au Ministère de la France d'outre-mer.

Hubert Barat, Maître de recherches des Services de l'Agriculture outre-mer, Chef de division de phytopathologie à l'Institut des Recherches agronomiques de l'Indochine.

Louis Caresche, Maître de recherches des Services de l'Agriculture outre-mer, Chef de division d'entomologie à l'Institut des Recherches agronomiques de l'Indochine.

Pierre Clave, Directeur des services agricoles des Bouches du Rhône.

André Lafforgue, Administrateur du Syndicat des Riziculteurs de France.

Jacques Maistre, Directeur de laboratoire des services de l'Agriculture outre-mer, Directeur par intérim de la Section Technique d'Agriculture Tropicale et Chef de la Division d'amélioration des plantes.

Interprète : M. Jean Fourcade.

### OBJECTIFS DE LA MISSION

Le développement de la production rizicole constitue un des objets essentiels du programme d'assistance aux populations des régions d'outre-mer de l'Union Française.

En France métropolitaine, la riziculture prend depuis quelques années un magnifique essor dans la région deltaïque du Rhône, en Camargue notamment.

Les techniciens français ont acquis en matière rizicole une expérience qu'ils ont mise au service des cultivateurs de riz, aussi bien en Indochine, le troisième exportateur de riz du monde avant guerre, qu'en Afrique ou en France.

La présente mission de productivité avait pour objet de permettre à quelques techniciens français d'étudier les méthodes et les techniques américaines en matière rizicole, afin de pouvoir en faire profiter — par application ou transposition — la riziculture de l'Union Française.

Les spécialités des divers membres de la mission couvraient la majorité des branches d'activité concernant le riz : culture et techniques culturales, recherche agronomique (génétique, entomologie, phytopathologie), économie rurale et organisation professionnelle.

Le programme prévu et mis au point à Washington entre MM. Jones (Agriculture E.C.A.), Stewart (Grain branch E.C.A.), Glen Briggs (Agricultural Research U.S.D.A.), H. W. Dill (Foreign relations U.S.D.A.), Georges Ross (E.C.A.) et la mission française, a couvert tous les aspects de la production du riz et a permis de recueillir une abondante documentation sur les travaux de recherches, conditions écologiques et économiques de la riziculture aux Etats-Unis.

La mission tient ici à adresser ses vifs remerciements à toutes les personnalités américaines et françaises qui ont grandement facilité sa tâche, tant administratives : universités, stations expérimentales et extension service — que privées : associations, coopératives, usines et fermiers — et à rendre hommage à l'aide inestimable qu'elle trouva en la personne de M. Fourcade, interprète de très grande classe.

### PROGRAMME ET RÉALISATION

**Séjour à Washington** (31 juillet au 4 août)

Ce séjour servit en quelque sorte d'introduction générale, sous la direction des techniciens de l'U.S.D.A. (United States Department of Agriculture) :

*Production and marketing administration*

Organisation et rôle du Grain branch du P.M.A. (par Mr Watson).

Distribution commerciale et empaquetage du riz (par Mr Thompson).

Normalisation du riz (par Mr Barr).

Recherches concernant le stockage du riz (par Mr Datchtler).

Exportation du riz par les U.S.A. ; fixation et soutien des prix (par Mr Entermill).

Statistiques et informations relatives au riz ; leur diffusion (par Mr Collier).

Dirigisme de la production du riz (par Mr Satterfield).

*Plant Industry station à Beltsville (Maryland)*

Le Dr. J. W. Jones, spécialiste de réputation mondiale du riz, assisté du Dr. Martin, après avoir brossé un rapide tableau de la riziculture américaine, précisa ensuite les rapports entre le Cereal Investigation et le Plant Introduction service ; c'est par le Plant introduction service de la station de Beltsville que sont introduites toutes les variétés étrangères de riz comme de toutes autres espèces d'ailleurs. C'est au Cereal investigation de la station qu'incombe la conservation d'une collection d'environ mille variétés, ainsi que la répartition entre les stations du matériel végétal introduit susceptible de les intéresser.

La conservation des semences, sans diminution importante de la faculté germinative, pendant cinq ans, est réalisée à l'état de panicules, en chambre climatisée à une température de 50° F (10° C) à un degré hygrométrique de 50 %.

A noter également la possibilité d'utiliser, pour la conservation et l'envoi de petits échantillons à l'abri des insectes, des sacs de cellophane « moist proof » (cellophane scellable à la chaleur) semblables à ceux utilisés pour la vente du riz.

**Séjour en Arkansas** (6 août-15 septembre)

L'Arkansas est un des quatre principaux Etats rizicoles des U. S. A.

Surface ensemencée en 1951 : 170.000 ha.

Production en 1950 : 346.000 t.

Ce séjour comporta :

1° *Un séjour à l'Université de Fayetville* (du 6 au 9 août) au cours duquel la mission put à loisir étudier le rôle agricole d'une Université américaine.

Le Président, véritable recteur de cette Université, a dans l'Etat la responsabilité de la politique agricole qu'il conduit en agissant :

*a*) sur les recherches agronomiques (laboratoires de l'Université du Collège d'agriculture spécialement, et stations agricoles spécialisées) ;

*b*) sur l'enseignement agricole, et la formation des agents des services d'agriculture. Cet enseignement est donné au « College of Agriculture » ;

*c*) sur l'Extension service : service de propagande et de vulgarisation établi dans chaque comté pour guider les agriculteurs dans l'exploitation de leurs terres.

Le doyen du Collège d'agriculture, le Dr. Lippert S. Ellis, assiste le Président dans ses fonctions ; il en est le délégué permanent, il dirige notamment l'extension service, dont les agents sont contrôlés par des inspecteurs de districts.

Au cours du séjour à Fayetville, les spécialistes de l'Université tracèrent le cadre écologique et économique de la riziculture en Arkansas.

Dr. R. L. Beacher : Sols à riz de l'Arkansas. Leur fertilité est appréciée à l'aide des méthodes rapides de dosage du calcium, du phosphore et du potassium ainsi que de la matière organique.

Prof. Kyle Engler. Les problèmes posés par l'irrigation, l'eau nécessaire étant généralement originaire de puits plus ou moins profonds.

Dr. E. M. Cralley. Etude générale des maladies du riz en Arkansas, et précisions sur l'emploi de produits nouveaux d'une activité accrue contre l'helminthosporiose du riz, s'employant par poudrage ou pulvérisation des semences soit à la ferme, soit de préférence dans les établissements commerciaux ou coopératifs de production de semences (Ceresan M., Yellow cuprocide, etc.).

Dr. M.C. Kik. Valeur alimentaire des différentes formes commerciales du riz : converted rice, parboiled rice, riz enrichi, etc. Le Dr. Kik estime notamment qu'il est plus simple de ménager au cours de l'usinage la valeur alimentaire du riz, ou de l'enrichir artificiellement, que de rechercher des variétés à haute teneur en vitamines.

Dr. J. W. White. Vue d'ensemble sur la commercialisation et le transport du riz en Arkansas.

2° *Séjour dans la région rizicole de l'Arkansas* (10 août-15 septembre)

La mission résida pendant cette période à Stuttgart gros centre rizicole situé à l'Est de la capitale Little Rock. A quelques miles de Stuttgart est établie la « Rice Branch Experiment Station » en un site représentatif de la zone rizicole de l'Arkansas. Non loin de Stuttgart se trouve également le centre expérimental de technologie du riz de l'Université.

Les travaux de la mission se poursuivirent tant sur la station et le centre que dans les exploitations rizicoles et les centres de séchage, de stockage et d'usinage privés ou coopératifs.

*a*) Variétés cultivées, leur amélioration

L'amélioration des variétés de riz est confiée dans l'Arkansas au Dr. C. Roy Adair. Actuellement, le nombre de variétés pratiquement cultivées dans l'Etat est très réduit (cinq variétés principales). Il comprend des variétés créées par la Station (Zénith, Arkrose, Kamrose, Rexark) et des variétés introduites d'Etats voisins après essai à la station (Blue Bonnet). Les variétés existantes paraissent donner des résultats déjà satisfaisants et les travaux actuels portent sur la combinaison de leurs aptitudes, particulièrement en ce qui concerne la résistance aux maladies et l'adaptation aux machines actuelles de récolte (moissonneuses-batteuses).

Les méthodes employées sont classiques (hybridation et sélection pédigrée) avec une simplification extrême des premières phases de la sélection, où l'on admet que la sélection croisée ne se produit pas naturellement et où l'on supprime toute précaution pour en éviter les répercussions.

Les hybridations sont faites après castration à l'eau chaude.

Les méthodes d'appréciation des qualités du riz et le matériel spécial utilisé à cet effet sont présentés au laboratoire de la station (machine à usiner le riz).

Les variétés sont ensuite multipliées à la station puis livrées aux producteurs de semences.

La production des semences est particulièrement développée et bien organisée en Arkansas. D'une façon générale, les transactions de semences se font directement entre producteurs et utilisateurs. Lorsqu'elles sont destinées au commerce, elles sont soumises au contrôle sur champ et, après récolte, au Plant Board dont les méthodes et règles de contrôle ont été étudiées par la mission à Little Rock. Le rôle des établissements commerciaux consiste surtout dans le conditionnement (nettoyage, ensachage, désinfection) à façon des semences et parfois le courtage. A Stuttgart, la mission a eu l'occasion de visiter deux importantes usines de conditionnement de semences.

### *b*) Rotation. Fumure des rizières

Les rotations sont très variables : bi, tri ou quadriennales. Cependant dans la plupart des cas on a tendance à faire alterner le riz avec une Légumineuse (soja ou *Lespedeza*) suivie d'une céréale telle que l'avoine.

Jusqu'à ces dernières années, on n'apportait au riz que des fumures azotées, considérées comme seules payantes ; les modes d'épandage, les doses et les formes d'engrais ont été comparés à la station de Stuttgart.

L'expérience montre que l'épandage le plus tardif est le plus profitable, sauf pour les variétés hâtives, où l'épandage à la première irrigation est parfois préférable. Les doses de 80 kg/ha. d'azote marquent nettement mieux que les doses de 40 kg. Diverses formes sont comparées : chlorure d'ammonium (avec ou sans plâtre), nitrate, sulfate d'ammoniaque ; l'expérience est en cours mais ne permettait pas, lors de notre séjour à Stuttgart, quelques conclusions que ce soit.

Les riziculteurs commencent en outre à employer le gaz ammoniac liquéfié, en l'épandant à l'aide de machines spéciales à une profondeur de 10 à 15 cm. avant semis, ou par dissolution dans l'eau d'irrigation. C'est de beaucoup la formule la plus économique (0,07 $ par livre d'azote au lieu de 0,11 $) sous la forme la moins chère ensuite. Cette méthode tend à se répandre rapidement.

En ce qui concerne la potasse et l'acide phosphorique, on en envisage généralement l'apport non sur le riz mais sur les autres cultures de l'assolement (avoine, soja, *Lespedeza*). L'acide phosphorique est apporté sous forme de superphosphates enrichis ; toutefois, le phosphate tricalcique est essayé dans les terres irriguées par eaux de surface et dont les pH sont relativement bas : 5 à 6.

La potasse est considérée généralement comme indispensable ; elle est conseillée pour la prévention des maladies du riz (stem rot, *Helminthosporium*), et son absence s'accompagne sur les autres cultures de la rotation de symptômes très nets de carence et d'une sensibilité aux maladies (par ex. angular leaf spot du soja).

A la station, des essais systématiques de fumure complète sont poursuivis sur soja ainsi que l'étude de l'effet d'éléments oligodynamiques (Cu, Fe, Mn, S).

Enfin le stock de matières organiques du sol n'est entretenu que par enfouissement des fanes de Légumineuses (*Lespedeza*, soja). Le *Lespedeza* est, en général, enfoui comme engrais vert après plusieurs coupes en cours de végétation.

### *c*) Irrigation

La majorité des rizières d'Arkansas sont irriguées par eau de puits ; cette eau est élevée par pompes rustiques électriques ou à moteur à carburant ; cette méthode aboutit à deux résultats secondaires : l'alcanisation des sols ainsi irrigués diminuant leur aptitude à la riziculture ; la baisse lente mais irrémédiable du niveau de la nappe phréatique d'environ 0,3 m. par an, en certains endroits. Le Professeur Engler envisage d'alimenter cette nappe en eau par un système de puits de grands diamètres (4 à 6 mètres) dans lesquels on enverrait par pompage de l'eau provenant de la White River.

Un autre mode d'irrigation est utilisé : des réservoirs artificiels obtenus en ceinturant une étendue forestière par une digue, permettent de recueillir l'eau de pluie et même d'emmagasiner par pompage l'eau de ruissellement du voisinage. Ces eaux sont dirigées par gravité vers les rizières à irriguer. Le prix de l'eau fournie par ce système est à peu près moitié du prix de l'eau de puits ; mais cette solution n'est possible que si le prix de la terre consacrée à l'établissement des réservoirs n'est pas trop élevé et si l'évaporation de la nappe d'eau n'est pas trop forte.

L'époque, le nombre et le mode optima de submersion sont étudiés à la station.

### *d*) Travaux culturaux

La mission n'a pu assister aux travaux de début de campagne ; néanmoins, cette lacune a pu être comblée grâce à l'obligeance du personnel de la station, des exploitants et des firmes de machines agricoles.

Sauf très rares exceptions, tout le matériel est tracté ou propulsé mécaniquement. En Arkansas, les riziculteurs emploient des tracteurs de 25 à 50 CV. montés sur pneus (souvent gonflés à 75 % d'eau), utilisant comme carburant l'essence ou le propane. Des modifications ont été apportées aux tracteurs spécialement utilisés en rizière : essieu avant coudé pour faciliter le passage au-dessus des diguettes, renforcement de cet essieu, etc. (par ex. sur « Rice field special » de Massey Harris).

La charrue la plus utilisée est à trois ou quatre socs de 14 pouces, tirée par tracteur ; elle permet de travailler à relativement faible profondeur (10 à 13 cm.), et à profondeur constante pour ne pas entamer la couche inférieure d'argile imperméable.

Pour le nivellement des champs sont utilisés divers appareils : le grader, le scraper planer, le land leveller, le fich float.

La confection des diguettes mérite une attention spéciale ; les rizières sont compartimentées en bandes successives par des diguettes construites selon les courbes de niveau. L'exécution de ces diguettes s'effectue très rapidement par déplacement d'une mire filant, selon les indications d'un opérateur armé d'un niveau, les courbes de niveau, et passage, à la suite de la mire, d'un appareil à double série de disques.

Le semis est effectué soit au semoir en lignes ou plus généralement à la volée (des modèles très simples sont adoptés) soit par avion ; le semis s'accompagne parfois de l'épandage des engrais chimiques.

La machine de récolte, dont l'emploi est généralisé, est la « combine », moissonneuse batteuse automotrice montée sur roues à pneus ; elles sont toujours équipées du « pick up reel » rabatteur permettant de récolter jusqu'à 95 % du riz versé. On recherche de préférence les combines bien équilibrées (pour le passage des diguettes) et dont la vitesse peut être sérieusement réduite (1,2 km. à l'heure). Au centre expérimental de technologie, M. Mac Neal a fait de très intéressantes recherches sur le réglage des combines pour réduire au minimum les pertes à la coupe et au battage, dans le cas des riz versés, sur l'époque optimum à laquelle doivent être moissonnées les diverses variétés de riz ; il est ainsi possible d'améliorer le travail des combines et le rendement à l'usinage. En outre, les riziculteurs utilisent diverses machines pour hacher les pailles et les chaumes, ou pour ramasser, couper et charger la paille (forage clipper).

#### *e*) Maladies du riz

En Arkansas, diverses maladies du riz doivent être combattues.

Les helminthosporioses (dues à *Helminthosporium Oryzae* notamment) contre lesquelles on lutte par désinfection des semences à l'aide principalement de nouveaux produits mercuriques.

Le leaf spot (dû au *Cercospora*). Des travaux de sélection de plants résistants sont poursuivis en serres spécialement équipées (réglage de la température, de l'humidité, de la durée du jour) et en plein champ.

Le white tip (dû à un nématode : *Aphelenchoides Oryzae*) assez largement répandu et contre lequel les procédés de lutte sont en cours d'étude ; on tend à lutter par emploi de variétés résistantes, par des semis hâtifs, par trempage à l'eau chaude, par désinfection (produits à préciser). Ce nématode ne se transmettant pas par le sol, une désinfection des semences tous les trois à cinq ans doit être suffisante.

Le straighthead, maladie physiologique des terres nouvelles, reprend une nouvelle importance du fait de l'extension de la culture du riz ; des cas de straighthead se produisent également sur des champs cultivés en riz depuis longtemps après enfouissement de *Lespedeza* (aux points d'accumulation de la matière organique). On lutte par emploi de variétés résistantes, par drainage prolongé après cinq à six semaines d'irrigation (au lieu du drainage normal après deux semaines).

Enfin, des cas isolés mais graves d'attaque de *Piricularia Oryzae* avec destruction complète de la culture ; certaines variétés telles le Zénith sont résistantes.

Par contre, le stem rot (*Sclerotium Oryzae*), dont la menace était grave il y a dix à quinze ans, est totalement enrayé grâce aux assolements, à la fumure potassique et aux bonnes pratiques d'irrigation.

D'une façon générale, la mission put prendre connaissance des méthodes pratiques de traitement des semences grâce à des produits nouveaux et au moyen d'appareils automatiques de traitement par pralinage.

Contre les mauvaises herbes, l'emploi du 2-4 D reste le procédé de choix ; l'épandage généralement effectué par avion ne doit pas avoir lieu pendant l'assèchement de la rizière ; le semis dans l'eau facilite également le contrôle des mauvaises herbes.

#### *f*) Parasites animaux

M. F. D. Miner, entomologiste au collège d'agriculture de Fayetville indique que les insectes du riz ne causent pas d'épiphyties très graves. Le seul insecte important est le « rice water weevil » (*Lissorhoptrus simplex*) contre lequel un traitement est nécessaire chaque année (drainage prolongé). Certaines années, un traitement chimique peut être localement nécessaire contre les Army worms (*Laphygma frugiperda, Noctuidae*) ; mais cet insecte tropical n'est pas endémique, on emploie le toxaphène ou le chlordane ; le HCH est utilisé éventuellement contre les criquets.

Contre les insectes nuisibles au riz en magasin, la lutte est engagée par les moyens suivants :

Eloignement des champs des usines.
Dessiccation à 12 % d'humidité.
Grande propreté des usines et des magasins ne laissant subsister aucune nourriture, où l'insecte pourrait pulluler (poussières).
Traitement des parois au DDT en fumigation des magasins.

#### *g*) Séchage et conservation des paddys récoltés

Le séchage du paddy venant d'être récolté est une nécessité corrélative de l'emploi de la combine, car le riz ne peut plus sécher sur champ entre la récolte et le battage, les deux opérations devenant simultanées.

Le séchage est pratiqué soit dans les séchoirs discontinus (type Unipass) obligatoirement de débit limité soit dans des séchoirs continus de deux types :

Berico : colonne grillagée dans laquelle coule le grain soumis à l'action d'air chaud traversant la paroi de la colonne.
Hess : colonne dans laquelle de l'air chaud est envoyé latéralement par des orifices situés sous des auges renversées disposées en chicane et entre lesquelles circule le riz de haut en bas.

Nombre de passages, durée de passage et température de l'air chaud dépendent du type du séchoir, de l'humidité initiale du grain et de l'humidité que l'on veut obtenir. On compte deux à quatre passages, une température de 43 à 45° C de l'air à l'entrée (35° à l'intérieur) et une durée par passage de trente minutes pour des paddy dosant de 20 à 23 %. La température peut être plus élevée pour des riz plus secs.

Pour obtenir un usinage convenable et laisser intacte la faculté germinative, la température de séchage ne doit jamais dépasser 55° C.

Les études sont poursuivies, à la station de technologie, pour déterminer les conditions de conservation de paddy non séché ou mi séché, afin de décongestionner les séchoirs lors de la récolte et répartir le séchage sur plusieurs semaines ou plusieurs mois.

Par aération, la conservation d'un lot semi séché (16,7 %) est relativement aisée ; par contre, avec un lot non séché (21 %), la ventilation per-

met certes d'abaisser la teneur en humidité mais de façon limitée et irrégulière ; la conservation est mal assurée.

Le séchage s'effectue parfois à la ferme, certaines exploitations possédant de petits séchoirs et quelques silos généralement mis aussi à la disposition des cultivateurs voisins ; plus souvent les riziculteurs s'adressant à des coopératives ou à des entreprises privées possédant de grosses installations de séchage et de stockage : les installations collectives de De Witt, coopératives de la Rice Growers Cooperative Association, privées de M. Nankam et de M. Garrot constituent chacune en leur genre des exemples remarquables en matière de séchage et de conservation.

Les modalités de livraison et de contrôle des échantillons ont particulièrement retenu l'attention de la mission.

#### *h*) Usinage

L'Arkansas Rice Growers Cooperative Association possède une usine particulièrement bien installée, pouvant traiter 32 à 35 quintaux à l'heure et utilisant des meules Engelberg, des appareils Engelberg pour le blanchiment et des séparateurs à disques Hart Carter. Le laboratoire d'expertise et d'échantillonnage détermine la qualité du paddy livré afin de pouvoir payer à chacun des coopérateurs le prix, qui lui revient, en fonction du rendement à l'usinage de ses livraisons. Une première expertise sommaire est faite à la livraison et permet le paiement immédiat d'une avance. Une expertise très précise est faite par la suite et le fermier reçoit le solde de ce qui lui est dû.

L'empaquetage du riz après usinage, et la désinsectisation (par le bromure de méthyle) des wagons d'expédition font l'objet de soins particuliers.

A l'usine expérimentale de l'Université, des recherches sont faites sur l'influence de l'humidité atmosphérique sur le rendement du riz à l'usinage, et sur les conditions optima d'usinage.

#### *i*) Commercialisation

La mission fut amenée à étudier cette question dans le cadre coopératif. L'Arkansas Rice Growers Cooperation Association groupe deux mille cinq cents membres, possède onze entrepôts séchoirs — qui sont en réalité des coopératives filiales — deux usines et a traité, en 1950, 145.000 t. de paddy soit environ 40 % de la récolte. Il semble intéressant de signaler que le capital de cette coopérative est actuellement fourni en totalité par les membres (système du fonds tournant), et qu'elle ne fait appel au crédit (de la Banque des Coopératives) que pour financer ses avances aux fermiers lors de la livraison de leur récolte. D'autre part, jusqu'à présent, la coopérative n'a pratiquement pas usé de la faculté de vendre au Gouvernement au prix support, ce qui montre que le marché du riz est sain. A signaler aussi que, pour développer la consommation du riz, la coopérative n'hésite pas à affecter à la publicité 5 % du montant des ventes de riz en paquet.

Le « Rice Producer Mill Inc » est une coopérative semblable à la précédente, mais moins importante, puisqu'elle ne compte que cent quatre vingt membres et ne traite que 30.000 t.

Le « Stuttgart Co-op buyers Association » est une coopérative, qui a pour objet de fournir aux agriculteurs les produits et le matériel dont ils ont besoin. La gamme des fournitures de cette coopérative est très étendue puisqu'elle vend depuis le menu outillage jusqu'aux engrais, matériaux de construction et carburants. Elle vend aux prix courants mais les bénéfices sont ristournés aux membres.

En ce qui concerne la question de la vente au détail, elle est étudiée dans le cadre d'une très importante société de vente au détail des produits alimentaires. L'activité de cette société s'étend à dix-neuf Etats. En Arkansas, elle possède d'importants services et dépôts à Little Rock, ainsi que des magasins de vente au détail dans les principales villes. La forme d'emballage la plus demandée est le sac en cellophane de 1 livre (poids net).

#### *j*) Organisation professionnelle Rapports avec l'administration

Une forte proportion d'agriculteurs adhère d'une part à des organismes coopératifs, d'autre part à des organismes de défense professionnelle.

##### α) *Organismes coopératifs*

Quelques précisions ont été fournies ci-dessus à leur sujet. Le plus important de ces organismes, l'Arkansas Rice Growers Cooperative Association, est essentiellement une coopérative de vente du riz ; elle cherche à développer par propagande la consommation intérieure du riz aux U. S. A., car les prix, sur le marché intérieur, sont très supérieurs aux cours mondiaux et le débouché extérieur est considéré comme mal assuré ; il intéresse pourtant déjà 45 % de la production, qui est en voie d'augmentation rapide. L'association cherche en même temps à faire comprendre, à ses adhérents et au public, la nécessité vitale d'empêcher la mainmise du communisme sur les grandes aires de production du riz de l'Asie.

Cette association coopérative réunit périodiquement ses adhérents ; lors du séjour de la mission à Stuttgart, l'association avait organisé une Assemblée générale des riziculteurs d'Arkansas comportant un déjeuner à caractère familial (Barbecue) et des exposés suivis de discussion.

##### β) *Organismes de défense professionnelle*

Il en existe plusieurs, cependant en Arkansas le Farm Bureau est certainement le plus important. Il s'agit d'une organisation fédérale établie dans les divers Etats. Outre le rôle de défense et de promotion des intérêts de l'agriculture, qu'elle assure dans tous les domaines, cette association gère pour ses adhérents des assurances, qui couvrent à des taux avantageux les risques incendie, accidents, maladies, vie.

##### γ) *Relations avec l'administration*

La Rice branch experiment Station travaille en liaison étroite avec les riziculteurs d'une part et l'Extension service (service de propagande et de vulgarisation). Les exploitants agricoles consultent les agents de l'Extension service à tous propos et leur accordent une confiance entière.

Les riziculteurs sont constamment tenus au cou-

rant des résultats obtenus par la station. Annuellement, celle-ci organise une journée du riz. Cette année, deux cents planteurs environ assistaient à cette manifestation ; les différents spécialistes de l'Université d'Arkansas leur ont exposé, en termes simples, l'objet de leurs expériences et les recommandations pratiques en découlant. Ce sont surtout les questions de fumure et de lutte contre les maladies, qui ont provoqué les discussions les plus intéressantes avec les fermiers. Une section féminine procédait à des démonstrations sur la cuisson du riz.

Les producteurs sont d'ailleurs associés aux recherches, l'Extension service procédant à de très nombreux essais (fumure, variétés, herbicides, etc.) sur les exploitations.

Enfin, le déroulement même de la campagne rizicole est suivi par le Bureau de Statistiques de Little Rock, grâce aux renseignements très circonstanciés périodiquement et volontairement fournis par un grand nombre de riziculteurs. Ce bureau peut ainsi publier des statistiques successives portant sur la superficie emblavée en riz, les pronostics de récolte, la superficie récoltée et enfin une estimation définitive de la récolte. En outre, des renseignements d'ordre économique sont recueillis grâce aux nombreux questionnaires auxquels répondent les cultivateurs.

### **Séjour en Louisiane** (16-22 septembre)

Surface ensemencée en 1951 : 248.000 ha.
Production en 1950 : 480.000 t.

Ce séjour fut centré sur la Rice Experiment Station de Crowley. La mission rayonna en outre autour de la station et visita la partie orientale de la zone rizicole ; la proximité de la région cotonnière et de la région de culture de la canne à sucre permit en outre aux techniciens d'outre-mer de la mission de situer la riziculture de la Louisiane dans son cadre subtropical.

Crowley est un gros centre rizicole, chef-lieu de la paroisse d'Acadie, l'une des principales paroisses rizicoles de Louisiane ; le nouvel emplacement de la Rice Experiment Station se situe à quelques milles de Crowley.

#### *a*) Variétés cultivées. Leur amélioration

En Louisiane, comme en Arkansas, les variétés de riz cultivées, ont, sous la direction du Dr. Jodon, généticiste, évolué parallèlement au perfectionnement de la culture, de nouvelles variétés mieux adaptées étant créées et multipliées pour remplacer les anciennes, que les cultivateurs abandonnent au fur et à mesure. L'objectif actuel des travaux réside surtout en l'obtention d'une gamme de variétés à grain long et moyen, de durées d'évolution différentes, pour permettre l'échelonnement des semis et de la récolte ; de bonnes aptitudes à la récolte et au battage par la combine, et de bonnes qualités industrielles sont, en outre, recherchées. Parmi les variétés créées il y a lieu de citer le Rexoro.

La multiplication et le conditionnement des semences sont effectués selon les mêmes voies qu'en Arkansas sous réserve d'une organisation beaucoup plus récente ; au cours de la visite d'une entreprise de conditionnement de semences, l'utilisation du séparateur Dockins pour l'élimination des grains rouges a pu être notée ; le fonctionnement de cet appareil repose sur le fait que les grains rouges sont généralement de type rond et peuvent, par conséquent, être séparés en même temps que les grains ronds parmi les variétés à grains longs de la région.

#### *b*) Rotation. Fumure des rizières

Dans l'aire rizicole de la Louisiane, la rotation est la suivante : pâturages, riz.

Actuellement, on cherche à substituer, aux simples jachères pâturées, des pâturages cultivés, afin d'accroître leur capacité en alimentation du bétail et de fertiliser leur sol en vue de la culture du riz.

La Station préconise une rotation de cinq ans :

Trois ans : pâturage semé en bon mélange fourrager et fertilisé.
Deux ans : riz fertilisé.

Les résultats des essais déjà effectués sont concluants. L'augmentation possible des rendements des pâturages, en poids de bétail, est de 200 kg. par hectare et par an et l'augmentation de rendement en paddy de 11 quintaux à l'hectare.

Les plantes fourragères recommandées sont : *Lespedeza*, trêfle alyce, dallis grass, pangola, etc...

Il est apparu aussi que le blé peut être cultivé à la fois comme plante fourragère (pâture pendant l'hiver) et à graines, dans un assolement de la forme : riz, jachère, blé. La station préconise les variétés : Coastal et Atlas 66.

Les sols à riz en Louisiane sont des limons argileux reposant sur une couche dure, acides, plutôt pauvres comme en Arkansas.

Des essais sont poursuivis depuis fort longtemps à la Station ; il en résulte que :

L'azote est là encore l'élément le plus marquant. La forme ammoniacale est la meilleure, la dose optimum oscillant entre 20 et 40 kg. à l'hectare, épandue lorsque le riz atteint 30 cm.

Le phosphore est utile, mais on l'incorpore en général aux pâturages précédant le riz.

L'utilité de la potasse n'a pas été démontrée ; cependant les riziculteurs ont, en général, l'habitude d'en incorporer à leurs terres.

Enfin, la chaux se révèle en général favorable au bon entretien des pâtures.

#### *c*) Irrigation

En Louisiane, l'irrigation par puits est également employée, mais c'est surtout à l'eau puisée dans les rivières que l'on fait appel ; le pompage est effectué, soit par les particuliers, soit par de puissantes compagnies, qui possèdent d'importantes installations de pompage et tout un réseau de canaux. Les redevances dues par les utilisateurs de l'eau aux compagnies sont assez élevées et sont calculées sur la récolte ; d'où tout un système de contrôle des quantités récoltées et possibilité pour les compagnies d'acquérir une partie du paddy moissonné.

Cette méthode d'irrigation peut poser parfois la question de la salinité de l'eau fournie en période de sécheresse, une partie des terres à riz se trouvant assez proches de la côte du Golfe du Mexique, quoique le riz ne soit jamais cultivé dans les terres salées du Sud de la Louisiane.

L'U. S. géological Survey étudie la composition des eaux à ce sujet et les compagnies d'irrigation

contrôlent également la salinité des eaux qu'elles fournissent.

*d*) Travaux culturaux

Mêmes méthodes culturales qu'en Arkansas. En pratique, les différences ne portent que sur des points de détail ; il semble que d'une façon générale la culture soit un peu moins soignée qu'en Arkansas.

*e*) Séchage et conservation des paddy récoltés

Les méthodes de séchage sont analogues à celles en honneur en Arkansas.

A la Station de Crowley, toute une série d'essais sont poursuivis, grâce à un équipement expérimental considérable, afin d'étudier les différentes méthodes de séchage plus ou moins complet et de conservation.

A l'heure actuelle, les essais effectués en silos-séchoirs Butler et en silos hermétiques ne sont pas encore concluants

Un travail expérimental très précis a été entrepris à Crowley par le Dr. Mac Farian du Southern Regional Laboratory, afin de préciser les effets de la chaleur sur la vitalité du paddy à divers taux d'humidité. Les premiers résultats confirment que les graines de paddy supportent d'autant mieux la chaleur qu'elles contiennent moins d'humidité ; c'est ainsi par exemple que du paddy à 16,2 % d'humidité, après avoir été porté pendant trente minutes à 60° C conserve encore une faculté germinative de 72 %.

**Séjour au Texas** (23 au 27 septembre)

Surface ensemencée en 1951 : 225.000 ha.

Production en 1950 : 505.000 t.

En raison des dispositions prises par le Directeur de la Rice Experiment Station, à Beaumont, qui était chargé du programme de la mission pendant le passage de celle-ci au Texas, le séjour à Beaumont a été écourté et les possibilités d'information ont été un peu réduites ; par contre, il a été possible d'effectuer à Houston des visites particulièrement intéressantes.

*a*) Variétés cultivées. Leur amélioration

La Rice experiment Station de Beaumont semble procéder en la matière à un travail très étendu sous la direction de Mr. H.M. Beachell.

Le Texas produit surtout du riz long.

Les objectifs recherchés sont les mêmes qu'en Louisiane :

α) Obtention de variétés à durée d'évolution échelonnée, le grain de la variété Rexero étant pris comme type de base ; toutes les ressources de l'hybridation et de la sélection sont mises en œuvre.

β) Obtention de variétés résistantes aux maladies.

γ) Un intéressant essai de résistance des variétés à l'eau salée est également en cours ; apparaissent comme résistantes : le Blue rose, le Caloro et surtout une variété cubaine, qui tolère jusqu'à plus de 3 g. par litre d'eau.

La station assure la production des semences de base qui sont multipliées par des riziculteurs choisis ; cette activité est soutenue par la « Texas rice improvement Association ».

Les semences sont séchées en sacs, afin d'éviter les mélanges de variétés ; une installation expérimentale de séchage a été établie à la station afin de pouvoir effectuer la mise au point de ce procédé.

*b*) Rotation. Fumure des rizières

Comme en Louisiane, les pâturages sont associés à la culture du riz et c'est l'ensemble de la rotation qu'il faut améliorer. Une série d'essais importants et étendus a conduit aux conclusions suivantes :

Il convient de donner une forte fumure minérale : 30 kg. de N à l'ha. et 40 kg. de $P_2O_5$ par ha. et par an ; l'épandage étant effectué sur rizières asséchées.

Une telle fumure assure un rendement d'au moins 35 q. de paddy à l'ha.

Ces questions sont étudiées par M. R.H. Wyches.

*c*) Irrigation

Encore plus qu'en Louisiane, l'eau d'irrigation provient des cours d'eau se jetant dans le Golfe du Mexique. Une des plus importantes compagnies d'irrigation la « Lower Necher Valley Authority » assure la fourniture d'eau à de vastes surfaces en culture ainsi d'ailleurs qu'aux importantes industries chimiques situées entre Port Arthur et Beaumont. Le prix de vente de l'eau est ici beaucoup moins élevé qu'en Louisiane ; il est fixé à l'acre irrigué et non proportionnellement à la récolte produite.

Les installations de cette compagnie comportent du matériel de pompage très robuste déjà ancien, et du matériel extrêmement récent destiné à accroître la puissance utilisable.

*d*) Maladies du riz

La station de Beaumont compte en la personne du Dr. E. C. Tullis un spécialiste mondialement connu par ses travaux sur les maladies du riz.

L'*Helminthosporium Oryzae* et le *Cercospora* comptent parmi les agents pathogènes les plus redoutables. Outre la désinfection des semences, la recherche de variétés résistantes, effectuée en collaboration avec le généticiste, doit permettre de lutter efficacement contre ces maladies.

Contre l'affection à nématodes dite « white tip », le Dr. Tullis préconise la désinfection des semences par le bromure de méthyle appliqué en deux fois, traitement qui possède également une action fongicide non négligeable.

Contre les mauvaises herbes, et notamment les indigos (*Sesbania, Aeschynomene*) est préconisé comme herbicide le 2-4-5-T de préférence au 2-4-D car moins dangereux pour le riz.

Enfin est évoquée à la Station une possibilité nouvelle : celle de la défoliation et de la dessication chimique sur pied avant la récolte, par l'emploi de divers produits : dinitro (dinitrophénols), chloroacétate de sodium. Ces produits doivent être appliqués avec précision et leur em-

ploi n'est pas encore entré dans la pratique courante ; jusqu'alors, la mission n'a rencontré qu'un seul riziculteur ayant l'intention d'utiliser cette méthode en 1951.

*e)* Insectes du riz

Les insectes les plus redoutables pour les rizières du Texas et de la Louisiane sont les punaises piqueuses des grains (genre *Solubea* et *Paronius*), dont l'action, conjuguée ou non avec des infections cryptogamiques, provoque sur les grains des taches dénommées « peckey rice ». La lutte consiste en des pulvérisations à base de D.D.T. ou de toxaphène par avion.

M. Brook, entomologiste de la station donne ensuite des renseignements sur plusieurs insecticides nouveaux susceptibles d'être utilisés pour la protection du riz contre les adultes du water wevil, les larves d'élatérides, etc.

***

A Houston, la mission a pu visiter une très importante usine de riz converti « Uncle Ben converted rice ». Les phases essentielles du traitement sont : nettoyage du paddy, action du vide afin de chasser l'air existant dans le grain, trempage à l'eau chaude sous pression, action de la vapeur surchauffée, brassage et enfin séchage à l'air chaud. Les conditions de température, pression ou vide, de temps etc. doivent être tenues secrètes.

Après ces diverses opérations, le paddy ainsi converti est usiné ; excellent rendement en riz entier. Le produit obtenu est de très bel aspect, la teinte jaunâtre ou ambrée pouvant être plus ou moins accusée par modifications des conditions de traitement ; le riz converti cuit sans s'agglutiner et est inattaquable par les insectes.

La direction de l'usine consent un très gros effort en faveur des recherches de laboratoire permettant le contrôle de la fabrication et l'obtention du riz le plus blanc possible, et en faveur d'une publicité intensive en vue de développer la consommation du riz converti.

Dans la même ville, une visite a été faite aux établissements Mac Gill, constructeur d'appareils renommés pour l'échantillonnage et l'expertise des paddy et des riz.

Une visite fut également effectuée à la section locale du P.M.A. (Production and Marketing Administration), où furent exposées les conditions générales de la production rizicole au Texas et les actuelles tendances du marché du riz.

**Séjour à New-Orleans** (28 au 30 septembre)

Quoique New-Orleans soit capitale de la Louisiane, le séjour qu'y fit la mission doit être nettement séparé du séjour à Crowley.

New Orleans est en effet situé hors de toute zône rizicole et ne présentait d'intérêt que par les établissements scientifiques, techniques et professionnels qui y sont groupés, eu égard à l'importance portuaire de cette ville.

*Southern regional research laboratory.*

C'est un des quatre instituts fédéraux de recherche ; il étudie au point de vue physico-chimique et industriel toutes les questions relatives aux produits végétaux, notamment aux fibres, aux hydrates de carbone, aux protéines et aux matières grasses d'origine végétale. Les installations impressionnantes des laboratoires sont complétées par des installations semi-industrielles considérables.

Un certain nombre de recherches sont poursuivies sur le riz et ses sous produits d'usinage par divers spécialistes de cet Institut :

Mr A. M. Altshul. Relations entre l'humidité de l'air et l'usinage. Origine des grains jaunes. Accessoirement des renseignements très importants pour les Territoires d'outre mer sont fournis par ce spécialiste sur l'utilisation de la farine déshuilée des graines de coton dans l'alimentation humaine.

Mr. Dollear. Propriétés, extraction et raffinage de l'huile de son de riz.

Mr. Hopper. Valeur du riz (composition, qualité) en relation avec les conditions de production.

En outre, l'attention de la mission a été attirée sur un procédé d'imprégnation par des insecticides (pyréthrines, pipéronyl butoxide) des sacs de coton destinés à contenir des céréales.

*Production and marketing administration Branch « Cereal Inspection ».*

Parmi ses attributions, le bureau compte l'inspection des riz en provenance de divers Etats des U.S.A. (à l'exception de la Californie). Cette inspection porte sur les transactions tant intérieures qu'extérieures, elle a pour but de définir la qualité des riz soumis au bureau.

Un certificat de vérification est délivré.

*Siège central de « The Rice miller's Association ».*

Cette association joue le rôle de syndicat des riziers américains (à l'exception de ceux de Californie). Elle est présidée par Mr. Reid qui, au cours d'un très large tour d'horizon, a exposé aux membres de la mission les problèmes actuellement posés par le développement de la production rizicole, et l'avenir prochain de cette dernière.

*Bureau of Entomology and Plant Quarantine*

Quoique ce bureau n'ait que fort peu à s'occuper de riz, il était intéressant pour la mission de profiter de son passage à New Orleans pour le visiter. Ce bureau, installé aux douanes de New Orleans, a pour objet de surveiller, quant aux insectes nuisibles et aux maladies, l'introduction aux U.S.A. des végétaux par voie maritime et aérienne. Un certain nombre de ces bureaux sont installés aux U. S. A. Des règles spéciales concernent l'importation du paddy et celle de la paille de riz, en principe prohibées.

**Séjour en Californie** (3 au 20 octobre)

Surface ensemencée en 1951 : 125.000 ha.

Production de 1950 : 357.000 t.

Au cours de son séjour en Californie organisé par l'Université de Berkeley et le Collège d'Agriculture de Davis en dépendant, la mission s'est

entretenue avec les spécialistes du Collège d'agriculture, a visité la région rizicole située au Nord de Sacramento, la station de Biggs en particulier ; puis elle a conféré avec les spécialistes de l'Université de Berkeley ; enfin, elle a pris contact avec les techniciens du Western regional research laboratory.

#### *a*) Variétés cultivées. Leur amélioration

A la station de Biggs, dont le seul technicien se trouve être M. A. H. Williams, superintendant, les principaux objectifs actuels sont :

α) Production par hybridation de variétés à glumes lisses adaptées au climat et à la moisonneuse batteuse.

β) Production de variétés d'un meilleur format (grains moyens au lieu des grains courts actuellement cultivés).

γ) Production de variétés résistantes à la verse et au froid.

Pour réaliser cette amélioration, on procède toujours à des importations de variétés étrangères et notamment de variétés japonaises.

Les variétés presque exclusivement cultivées sont au nombre de deux : Caloro, Colusa.

La production des semences est contrôlée par le Bureau de contrôle des semences certifiées situé à Sacramento, capitale de Californie ; une règlementation spéciale est appliquée.

#### *b*) Rotation. Fumures

Dans la partie septentrionale de la zone rizicole (à laquelle appartient la station de Biggs), la sole de riz est suivie par une jachère, parfois cultivée, permettant le maintien à l'état permanent de diguettes plus élevées que dans les Etats du Sud. Des essais de pâturage amélioré sont poursuivis à la station de Biggs (notamment par emploi de trèfle Ladino).

Dans la partie méridionale de la zone rizicole, l'assolement est fréquemment triennal : Légumineuses, céréales (blé ou orge) et cower crop, riz.

Les terres à riz de la vallée du Sacramento étant suffisamment pourvues en P et K, les essais antérieurs ont montré que le seul élément à apporter était l'azote sous forme ammoniacale, la nature de l'engrais à utiliser résultant du prix de l'unité d'azote. La dose moyenne à appliquer oscille entre 30 et 60 kg. à l'ha. (40 kg. ha.). Les essais actuels comportent l'application de matière organique (paille non compostée).

#### *c*) Irrigation

Les eaux d'irrigation proviennent pour la plupart de rivières, sur lesquelles sont établis des barrages ; le Sacramento et ses affluents fournissent des eaux alcalines.

La méthode d'irrigation utilisée dans la région de Biggs a été mise au point par le Dr. J. W. Jones, il y a plusieurs années ; elle comporte la submersion continue sans aucun drainage (sauf dans le cas exceptionnel de straigthead), avec retrait de l'eau trois semaines à un mois avant la récolte. Cette méthode permet autant que possible le contrôle du barnyard (*Echinochloa crusgalli*), tandis que les autres herbes à feuilles larges sont justiciables du 2-4-D.

Le service de l'hydraulique du Collège de Davis (MM. Johnston et Donsen) poursuivent des études poussées sur un certain nombre de problèmes :

Sédimentation dans la vallée du Sacramento.
Méthodes de détermination des besoins des plantes en eau.
Méthodes d'irrigation et de drainage.
Amélioration et mise en culture des terres salées et des terres alcalines.

#### *d*) Maladies du riz (M. Crogan).

En Californie, le riz n'est atteint que par une seule maladie cryptogamique importante le « stem rot » ; en outre quelques maladies physiologiques : straighthead, échaudage et stérilité due au froid, chalky grain.

En dehors des maladies spéciales au riz, l'Université de Berkeley possède une très importante division de phytopathologie, que dirige le Dr. Gardner. Parmi les études entreprises, il y a lieu de citer celle concernant la systématique simplifiée des *Fusarium* (MM. Hansen et Snyder), et l'étude des virus et de la vection du virus (MM. Rawilli, Takanas-hi, Yardwood) ; les laboratoires poursuivant ces études possèdent un équipement particulièrement remarquable : microscope électronique, appareil d'électrophorèse, spectro photomètre, appareil d'étude de l'environnement, serres, etc.

Contre les mauvaises herbes des rizières, les principaux herbicides (MCP ;2-4-5-T. ; 2,4-D) font l'objet d'études comparatives sous le contrôle de M. Harvey.

Le MCP paraît particulièrement efficace.

#### *e*) Insectes et autres déprédateurs du riz

Des études sur l'*Apus* et les larves d'hydrophile, qui causent des dégâts parfois très importants sur le riz, sont poursuivies par M. L. E. Rosenberg. On peut lutter par l'emploi du sulfate de cuivre et éventuellement du D. D. T.

Contre les rats ravageurs des rizières, le Dr. Storer a mis au point des procédés de lutte basés sur l'emploi de nouveaux produits agissant par contact (Antu, Warfarin).

A Berkeley, la division d'entomologie agricole s'occupe de problèmes particulièrement importants : étude des insectes vecteurs de virus (M. Freitag), études toxicologiques (MM. Hoskins et Gordon), étude des maladies à virus et à bactérie des insectes (M. Thompson), introduction d'insectes hyperparasites ou destructeurs de mauvaises herbes (M. Doutt) ; ces études sont rendues possibles par l'insectarium d'Albany.

A Davis, le laboratoire de M. N. B. Akasson procède à la mise au point du traitement des cultures et à l'étude qualitative des pulvérisateurs.

#### *f*) Travaux culturaux. Séchage du riz

Parmi les méthodes culturales spéciales à la riziculture californienne, il y a lieu de signaler l'utilisation d'une batteuse tractée à chenille, à grande largeur de coupe, demandant plus de personnel, mais permettant une coupe rapide requise dans les conditions climatiques californiennes.

La récolte se fait fréquemment en sacs, nécessitant l'adoption d'une méthode de séchage spé-

ciale, comparable à celle déjà signalée pour le séchage des semences à Beaumont, parallèlement à la méthode habituelle de séchage en vrac.

*g*) Usinage. Utilisation des sous-produits

L'usinage du riz ne comporte pas en Californie de différences notables avec l'usinage pratiqué dans les Etats du Sud ; à noter cependant la non utilisation de décortiqueur à bande de caoutchouc pour les refus, et l'absence d'adjonction de calcaire au paddy lors du blanchiment.

A Sacramento, la Rice Growers Association possède des rizeries, et une usine de traitement des sous-produits et notamment une usine d'huile de son de riz. L'extraction est effectuée par solvant (hexane).

Au Regional Research Laboratory d'Albany, le Dr. Kester poursuit une importante série de travaux sur la technologie du riz :

Mises au point des techniques d'enrichissement du riz.
Préparation du riz gonflé, soit à partir du riz ordinaire, soit à partir du riz étuvé.
Fabrication des rice curls.
Emploi du riz gluant pour la stabilisation des sauces.
Préparation du riz précuit.
Conservation du riz par stabilisation des matières grasses.
Préparation du riz congelé et du riz en conserve.

*h*) Organisation et encadrement de la riziculture

Les conditions très spéciales de la riziculture californienne déterminent une structure spéciale de la production rizicole ; l'étude des prix de revient, les problèmes de fermage et de main-d'œuvre retiennent particulièrement l'attention de la division d'économie rurale de l'Université, dirigée par M. Burlengale.

En Californie, les services d'agriculture possèdent une organisation voisine de celle d'Arkansas, chaque Comté comptant des agents de l'Extension service formés au Collège d'agriculture ; cependant, une particularité intéressante est à noter : la présence pour l'ensemble de l'Etat de conseillers spécialisés pour les grandes branches de la production ; un de ces conseillers existe pour le riz ; c'est le Dr. Davis, ancien superintendant de la station de Biggs. Ces conseillers ont un rôle de coordination technique entre les recherches et la vulgarisation, mais ne sont chargés d'aucune fonction de gestion technique ou même administrative.

A Sacramento, les services du State Department of agriculture jouent le même rôle que dans les autres Etats.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

La riziculture n'occupe qu'un rang secondaire dans l'économie des U.S.A., elle est de plus limitée à quelques zones des quatre Etats sus nommés. Il ne faut donc pas s'étonner de n'y rencontrer qu'un nombre restreint de stations expérimentales, travaillant parfois avec des moyens limités en personnel et en crédit, si on les compare aux stations d'essai du Japon et de certains pays d'Extrême-Orient, où la culture du riz est d'importance vitale.

Malgré sa relativement faible étendue, la riziculture américaine est modernisée et dans certains cas industrialisée. Certaines méthodes méritent l'attention des autres pays rizicoles et pourraient y être introduites après transposition.

Les conditions générales de la culture sont en effet bien différentes de celles prévalant dans les grandes zones rizicoles de l'Union Française, où l'on peut constater une très grande variation dans les climats, sols, conditions hydrauliques, conditions économiques et sociales.

Cependant, certaines analogies peuvent être constatées plus spécialement sur les points suivants :

### Possibilités d'adaptation dans l'Union Française des techniques de la riziculture américaine

Les problèmes envisagés par la mission ont été exposés dans leur ensemble au début de ce rapport.

Les quelques points suivants peuvent être néanmoins rappelés pour les différents pays de l'Union Française.

1. **France** (Camargue) : recherche des meilleures formules d'exploitation pour économiser la main-d'œuvre et réduire les prix de revient.

2. **Afrique Noire** : recherche de techniques variées pouvant s'adapter à la culture indigène et aux exploitations modèles gouvernementales, afin de satisfaire à des conditions climatiques et agrologiques très diverses, l'objectif essentiel étant de satisfaire à la consommation locale du fait de l'augmentation de la population et de l'élévation du niveau de vie, en relation avec la déficience des importations venant d'Indochine.

3. **Madagascar** : amélioration des pratiques existantes afin de satisfaire aux besoins croissants de la population locale et rétablir la place de Madagascar pour la production de riz de luxe à l'intérieur de l'Union Française.

4. **Indochine** : complément de recherches techniques d'amélioration déjà étudiées par l'Office Indochinois du Riz et à mettre en œuvre par les gouvernements des Etats associés.

### Questions principales sur lesquelles la mission estime devoir attirer l'attention des techniciens et producteurs de l'Union Française

#### I. Préparation du sol

Les méthodes et appareils de planage du sol utilisés peuvent intéresser la France, certaines régions d'Afrique (grandes exploitations), de Madagascar et de l'Indochine : Battambang (Cambodge), Sud Vietnam et Hauts Plateaux du Centre Vietnam, certaines plaines du Laos.

Les appareils de fabrication rapide des diguettes également.

Parmi les derniers modèles de tracteurs ceux particulièrement adaptés à la riziculture pour ces mêmes zones.

### II. Irrigation. Drainage

L'irrigation par pompage pourrait être envisagée dans certaines régions de l'Indochine, si les conditions économiques et si la profondeur de la nappe phréatique s'y prêtent *.

Les méthodes d'irrigation utilisées aux U.S.A. spécialement celles de Californie sont particulièrement intéressantes pour la France ; pour les pays tropicaux de l'Union Française les méthodes d'irrigation ne sont valables que pendant les périodes sèches ou en complément des eaux de pluie. Néanmoins, les travaux effectués aux U.S.A. peuvent éventuellement permettre de préciser les techniques d'irrigation, plus spécialement dans des régions à semis direct.

Les méthodes et appareils de creusement de canaux sont à noter.

### III. Fertilisation

Les résultats des travaux expérimentaux et la pratique culturale aux U.S.A. confirment en général ceux obtenus dans l'Union Française.

A noter cependant que l'application d'ammoniaque anhydre (déjà essayée récemment en France et en Indochine) est, aux U.S.A., dans une phase d'expérimentation plus avancée et sera sans doute susceptible d'être développée dans l'Union Française pour accroître les rendements.

Le mode d'épandage par avion a retenu l'attention de la mission (ainsi d'ailleurs que pour le semis et l'épandage des insecticides et herbicides).

L'emploi du gypse pour les zones salées mérite d'être expérimenté en certains sols lourds.

### IV. Variétés

Les méthodes de sélection de variétés résistantes aux maladies méritent d'être utilisées et certaines variétés peuvent être introduites dans les différents pays de l'Union Française comme géniteurs pour les hybridations. De même pour certaines variétés adaptées à la moissonneuse-batteuse (résistantes à la verse, pas trop dures à égrener et à glumelles lisses).

La réglementation de la production et du commerce des semences aux U.S.A. pourra utilement inspirer les services de la métropole et de l'Afrique pour la mise au point des meilleurs systèmes de production des semences de qualité.

### V. Pratiques culturales

Aux U.S.A. il a été procédé à des études sur les meilleures époques et méthodes de semis en relation avec la conduite de l'eau et le contrôle des mauvaises herbes. Les essais confirment en général ceux déjà obtenus dans l'Union Française et peuvent être appliqués là où cela est possible.

Les derniers produits herbicides (M.C.P; 2-4-5-T) méritent d'être expérimentés en concurrence avec le 2-4-D et en tenant compte des conditions de température prévalant en général dans les territoires de l'Union Française.

### VI. Récolte

Les dernières améliorations aux combines (pick-up reel, appareils équilibrés à vitesse réduite) devront être introduites dans les différentes régions de l'Union Française, où la récolte mécanique peut être étendue.

### VII. Séchage

Le développement de la récolte à la combine posera le problème du séchage ; les modèles de dessicateurs aux U.S.A. semblent au point et peuvent être adoptés : en particulier les séchoirs continus, par des entreprises à forme coopérative, dans les lieux de concentration ou sur les lieux de production même

Ce problème intéresse également en région équatoriale les cultures se récoltant en pleine saison des pluies ou en zone inondée.

### VIII. Usinage

L'utilisation des décortiqueurs à bande de caoutchouc peut être envisagée pour l'usinage des riz de luxe ; certains trieurs pourraient également être introduits. Certains détails de l'usinage (cylindre Engelberg en deux parties, adjonction de calcaire au paddy) peuvent être appliqués.

### IX. Sous produits

La technique d'utilisation des sous-produits paraît être très avancée aux U.S.A. et mérite d'être suivie.

### X. Organisation du marché

La réglementation récente fixant les standards du riz aux U.S.A. mérite une étude attentive. En France en effet les prix actuels ne tiennent pas suffisamment compte de la variété et de la qualité du riz. Il sera également intéressant de s'inspirer des conditions pratiques d'application de cette réglementation (laboratoire d'analyses), auxquelles se conforme couramment le commerce des U.S.A.

### XI. Entomologie
#### Insectes et autres animaux nuisibles au riz

Les insectes et autres animaux nuisibles au riz appartiennent à des espèces différentes et sont moins nombreux et généralement moins importants aux U.S.A. que dans les territoires de l'Union Française (Indochine, Madagascar, Afrique Occidentale). Cependant l'étude des travaux effectués et des dispositions prises aux U.S.A. pour la protection du riz contre ses ennemis a fourni des indications intéressantes qui concernent les points suivants :

Les punaises nuisibles aux grains en Indochine et en Afrique peuvent être combattues par des traitements insecticides (DDT, toxaphène) comme aux U.S.A.

Les renseignements concernant les crustacés du genre *Apus*, nuisibles au riz en Californie, sont valables pour le Sud de la France, où existent les mêmes déprédateurs.

Les moyens de lutte employés contre le charançon des racines du riz (assèchement temporaire de la rizière, destruction des insectes adultes par application d'insecticides à effet remanent) sont utiles à connaître pour la solution de cas analogues.

L'étude des insectes nuisibles aux céréales a été particulièrement poussée aux U.S.A. Toutes les mesures recommandées pour désinsectiser les grains, et assurer leur protection peuvent être préconisées pour assurer la conservation du riz

* Il en existe d'ailleurs dans le Centre-Viet-Nam.

(paddy ou décortiqué) dans les territoires de l'Union Française.

Les renseignements recueillis doivent contribuer à la mise au point de traitements insecticides contre les insectes du riz dans nos territoires, notamment contre les divers rhynchotes qui sont nuisibles en Indochine.

Enfin, les nouveaux produits (Antu, Warfarin), préconisés contre les rats, peuvent être essayés dans nos territoires.

### XII. Phytopathologie

1° Les méthodes et appareils de traitement des semences par pralinage sont applicables partout, où le semis n'est pas effectué en graines germées. Elles permettent un bon contrôle des seedling blights.

2° Un assolement triennal comportant des cultures non irriguées peut permettre de triompher du stem rot. L'assolement riz-pâturages ne paraît pas le contrôler suffisamment.

La résistance variétale au stem rot paraît influencée par la structure des pailles.

Les résultats concernant l'influence d'une bonne irrigation confirment les résultats obtenus dans nos territoires d'outre-mer.

3° La lutte contre les maladies des feuilles peut être largement assurée par la création de variétés résistantes.

4° Au cas où l'*Aphelenchoides Oryzae* ferait son apparition dans un de nos territoires, des moyens de lutte efficaces sont déjà connus. De grandes précautions sanitaires doivent être prises pour ne pas l'introduire.

### XIII. Extension Service

Il y aurait intérêt à attirer l'attention des gouvernements des Etats Associés de l'Indochine sur l'intérêt d'une organisation d'un « Extension service » comparable à celui existant aux U.S.A. pour la mise en pratique des techniques d'amélioration.

### XIV. Recherches

La mission a noté l'absence d'étude scientifique poussée sur certains problèmes concernant le riz :

- aucune étude taxonomique,
- aucune étude cytologique,
- aucune étude des profils des sols de rizières,
- aucune étude de microbiologie des rizières,

par contre des études poussées sur les nouvelles possibilités d'utilisation du riz et des sous produits (conservation, enrichissement, étuvage amélioré, utilisation des sons et des balles) méritent d'être suivies et utilisées éventuellement selon les conditions économiques ; certains matériels de laboratoire peuvent être introduits.

Plusieurs techniques de laboratoire extrêmement précieuses ont été notées, notamment à Berkeley (protection des cultures contre les « mites », stérilisation de milieux de culture par voie gazeuse).

**RÉSUMÉ. —** *Aperçu de l'activité de la Mission française de productivité pour l'étude de la production du riz aux Etats-Unis. Le rapport lui-même sera publié dans un des bulletins édités par la* SECTION TECHNIQUE D'AGRICULTURE TROPICALE.

---

## RÉSULTATS D'INTRODUCTIONS DE *KOCHIA INDICA* WIGHT

par H. JACQUES-FÉLIX

Le *Kochia indica* WIGHT, dont la naturalisation en Egypte a soulevé, on s'en souvient (1), un vif étonnement d'intérêt en 1950-1951, a été l'objet au cours de la précédente campagne de plusieurs introductions méthodiques.

1. A **Rabat** par les soins du Service de la Recherche Agronomique du Maroc.
2. A **Richard Toll**, au Sénégal, par les soins de la Direction générale de l'Agriculture du Ministère de la France d'outre-mer.
3. Enfin quelques graines, distraites du précédent envoi, ont été semées sous le climat parisien à la Section Technique d'Agriculture Tropicale à Nogent-sur-Marne.

Ce sont les résultats de ces premiers essais que nous résumons ici :

I. Les essais du Maroc, consignés par M. FOURY dans « La Terre Marocaine » numéro de 1952 (janvier), sont particulièrement intéressants, car ils ont mis aussi en ligne le *Kochia scoparia* (L.) SCHRAD var. *trichophylla* HOST., sur lequel l'attention avait déjà été attirée, et qu'ils font état des compositions chimiques et des valeurs fourragères.

En culture non irriguée *K. scoparia* a un bien meilleur comportement que *K. indica,* qui n'atteint que 25 à 30 cm. Par contre, en culture irriguée, cette dernière espèce arrive jusqu'à 1,50 à 2 m. de haut, et les rendements obtenus sur parcelles représentent 20 t. de fourrage vert et 100 kg. de semences à l'hectare. Des tableaux d'analyses il ressort que *Kochia indica* n'atteint une teneur en matière azotée intéressante que par l'irrigation. En culture sèche sa teneur tombe à moins de 10 % de la matière sèche, tandis que *K. scoparia,* dans les mêmes conditions, dépasse toujours ce chiffre. La très forte minéralisation des deux espèces de *Kochia* est aussi à noter. L'A. conclut que pour ce qui est des régions arides du Maroc le *Kochia scoparia* reste préférable à *K. indica.*

II. Les résultats obtenus à Richard Toll par M. MARTINE, Directeur du Casier expérimental sont les suivants.

Le premier semis d'introduction fut fait dans les meilleures conditions possibles en terre de potager avec irrigation tous les quinze jours.

Semis le 28 mars 1951 et levée du 15 au 30 avril. Le 11 juin les plants ont 1,50 m. de haut et 2,50 m. le 20 juillet. Le 9 novembre les plantes sont sèches et leur fructification satisfaisante. Au cours de la récolte quelques graines ont été dispersées, car on a constaté de nombreuses levées en janvier 1952 dans des parcelles éloignées d'une vingtaine de mètres des porte-graines.

(1) *L'Agronomie Tropicale*, 1951, mars-avril, p. 188-90.

Un autre semis, qui avait été fait le 30 juillet 1951 avec une partie du même lot de semences, n'a donné aucune levée.

M. Martine se propose, pour la prochaine campagne, de faire des essais sur sols salés, où pousse normalement *Salsola tetrandra.*

III. — Quatre pieds, mis en pleine terre début mai à Nogent-sur-Marne, ont eu une bonne évolution végétative. Rappelons que l'été fut humide et froid. Les pieds ont atteint une hauteur de 1,25 m. et les pousses en étaient assez tendres. Le 1er septembre, deux pieds ont eu leur photopériode ramenée à neuf heures et ont fleuri un mois après, tandis que les pieds non abrités n'ont manifesté que bien plus tard une tendance à la floraison. Si le raccourcissement de la photopériode parait nécessaire sous le climat parisien pour y obtenir la fructification de *Kochia indica* il fut fait un peu trop tard et la maturité des semences n'a pu être obtenue.

H. J. F.

---

## ATOMISEUR *CLEAN-CROPS*

Le lundi 10 mars 1952 ont eu lieu, à la Section Technique d'Agriculture Tropicale de Nogent, les essais d'un atomiseur conçu par **Clean Crops** Ltd, société anglaise spécialisée dans la fabrication d'appareils pour la protection des cultures et la défense contre les insectes.

Cette démonstration, d'un caractère particulièrement intéressant, avait été organisée par la Maison **Ardic**.

L'assistance était nombreuse, on remarquait notamment la présence du Directeur, des Chefs de division de la Section Technique d'Agriculture Tropicale, le Secrétaire Général du Comité International Provisoire de Prévention acridienne au Soudan français, des représentants techniques de l'Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques, de l'Institut de Recherches pour les Huiles et les Oléagineux, du Centre technique Forestier tropical, de l'Institut français du Caoutchouc, de la délégation du Cameroun...

La présentation portait sur deux appareils : le **micron Sprayer type verger,** et le **micron Sprayer modèle porté,** tous deux d'ailleurs construits suivant le même principe.

L'originalité de ces matériels réside dans leur système d'atomisation. Le liquide à pulvériser arrive par le fond d'une coupelle, tournant à une vitesse de 12.000 tours minute, mue par des ailettes au moyen d'un courant d'air produit par un ventilateur. Le liquide est atomisé par la force centrifuge, que lui communique la coupelle en tournant, et les fines gouttelettes obtenues sont projetées avec une violence considérable par le courant d'air, dont la vitesse atteint 200 km. à l'heure.



Fig. 2. — Micron Sprayer modèle porté.



Fig. 1. — Micron Sprayer type verger.

Le brouillard ainsi réalisé présente un aspect homogène. Des plaques témoins disposées à une quinzaine de mètres de l'appareil ont permis de constater au laboratoire, entre lames et lamelles, que les gouttelettes étalées sur le verre mesuraient de 100 à 350 microns, ce qui représenterait un diamètre des particules à la sortie de l'atomiseur de l'ordre de 100 $\mu$ On sait que les spécialistes entomologistes, phytopathologistes et chimistes discutent encore sur la dimension optimum à donner aux gouttelettes pour obtenir une efficacité maxima. Le représentant de la Société **Clean Crops** s'est abstenu d'émettre une opinion dans ce débat, il a affirmé que son appareil pouvait être modifié pour obtenir des particules plus ou moins volumineuses, selon les désirs exprimés par les acheteurs.

Le **micron Sprayer type verger** est le plus important des deux matériels présentés. Il est équipé d'un moteur B. S. A. 5 CV. Une plaque tournante le supporte et lui permet les circonvolutions horizontales ; une poignée se déplaçant de haut en bas assure le mouvement vertical du ventilateur et du jet. Cet appareil est générateur d'un brouillard, dont la distance d'efficacité est de 10 à 15 m. en hauteur et 30 mètres en projection horizontale par temps calme. La consommation en produits à pulvériser serait en moyenne de 10 litres/ha. L'ha. pouvant être couvert vraisemblablement en cinq à dix minutes.

Le **modèle porté** est moins puissant. Son poids total de 50 kg. permet de le transporter facilement sur un brancard. Il est équipé d'un moteur Brockhouse Spryt de 125 cm³. Ce modèle est livré avec deux réservoirs transportables à dos d'hommes et reliés rapidement au Sprayer, ce qui permet un gain de temps sérieux : l'approvisionnement de l'appareil pouvant s'effectuer avec l'un des réservoirs pendant que l'autre est en cours de remplissage. L'inconvénient réside dans le fait que le jet n'est orientable à volonté que dans le sens vertical. La direction dans le sens horizontal résulte de la position des porteurs et demande par la suite une coordination de leurs mouvements difficile à réaliser.

A titre indicatif, on trouvera, dans le tableau ci-dessous, les caractéristiques de quelques appareils similaires. Ces chiffres, donnés à titre de référence, émanent strictement des documents commerciaux réunis par les constructeurs.

| Nom de l'appareil | Lawrence (U. S. A.) | Clean Crops (Angleterre) | | Pasteur (France) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Type verger | Type porté | Modèle 400 l. | Modèle 800 l. |
| Puissance du moteur | 14 CV. Wisconsin 40 CV. Ford | 5 CV. B. S. A. | 2,5 CV. Brockhouse Spryt | Bernard 6 CV. | Dyna Panhard |
| Dimension des gouttelettes atomisées | 5 à 125 µ | 90 µ | 90 µ | 100 µ | 100 µ |
| Longueur du jet | 100 m. en poudrage humide | 50 mètres | 20 mètres | 18 mètres | 25 à 30 m. |
| Nombre de litres/ha | 10 à 100 l. | 10 l. et plus | 10 l. et plus | 15 à 100 l. | 15 à 100 l. |
| Capacité du réservoir | 212 litres | 68 litres | 20 litres | 400 litres | 800 litres |

Pour les territoires français d'outre-mer, ces appareils semblent susceptibles d'utilisation pour quelques plantes arbustives et, en certains cas, dans la lutte antiacridienne.

G. B.

## COTON. ESTIMATION DE LA PRODUCTION EN 1951-1952

En balles de 217 kg.

| | |
|---|---|
| Etats-Unis | 15.500.000 |
| Mexique | 1.250.000 |
| Autres pays d'Amérique du Nord | 90.000 |
| Brésil | 1.500.000 |
| Argentine | 500.000 |
| Pérou | 340.000 |
| Autres pays d'Amérique du Sud | 130.000 |
| Europe | 220.000 |
| Russie | 3.300.000 |
| Turquie | 700.000 |
| Perse | 150.000 |
| Inde | 2.900.000 |
| Pakistan | 1.250.000 |
| Chine | 2.000.000 |
| Birmanie | 40.000 |
| Autres pays d'Asie | 400.000 |
| Egypte | 1.700.000 |
| Congo belge | 220.000 |
| Est africain anglais | 320.000 |
| Nigéria | 80.000 |
| Territoires français | 120.000 |
| Territoires portugais | 130.000 |
| Soudan | 440.000 |
| Autres territoires d'Afrique | 30.000 |
| Océanie | 20.000 |
| Total | 33.330.000 |

*The Empire Cotton Growing review*, 1952 (janvier).

# CLÉ DES CARENCES ALIMENTAIRES DES ARBRES FRUITIERS (SURTOUT A PÉPINS ET A NOYAUX)

(Cette clé n'est valable que pour les symptômes dus à la déficience d'un seul élément en présence de doses normales des autres éléments)

**Carence de :**

**— A — Plante non chlorotique au début**

- 1. Formation de rosettes foliaires aux extrémités de rameaux raccourcis ; feuilles minces et courtes ; quelquefois taches ou chlorose intranervales .......... **zinc**
- 2. Pas de rosettes foliaires
  - 1. Sans nécroses ou avec nécroses peu marquées
    - Jeunes feuilles de couleur vert foncé ou vert bleuâtre et quelquefois avec « brûlures » marginales comme dans la carence de potassium ; présence d'anthocyane dans le pédoncule des feuilles, particulièrement des feuilles apicales ; floraison et fructification restreintes comme dans la déficience d'azote, fructification ou maturité quelquefois retardées ; fruits acides, quelquefois de saveur désagréable ; croissance végétative réduite .......... **phosphore**
  - 2. Nécroses visibles et accentuées
    - *a*) Affaissement rapide et flétrissement précoce des feuilles
      - Affaissement puis flétrissement rapide des feuilles ; rameaux et pétioles quelquefois mous ; extrémités végétatives de plus en plus endommagées à mesure que la maturité avance .......... **calcium**
    - *b*) Flétrissement tardif
      - Dessèchement à direction centripète, souvent avec gommose, déformation ou grossissement des rameaux .......... **cuivre**
      - Plante non ou peu nanisée ; feuilles (spécialement les vieilles) « brûlées » ou desséchées à leurs bords ou extrémités ; bords des feuilles quelquefois recourbés ou ondulés, ou même frisés ; souvent dessèchement des rameaux à partir de leur extrémité et à direction centripète ; floraison normale ou presque, mais avec forte chute ; fruits petits à maturation tardive, ligneux .......... **potassium**
      - Plante nanisée par nécrose des extrémités végétatives ; brunissement, subérification ou mort des tissus de la chair des fruits ; feuilles, tronc et racines moins développés que la normale, déformés, puis décolorés et finissant par mourir .......... **bore**

**— B — Plante nettement chlorotique dès le début**

- 1. Jaunissement homogène des tissus plutôt que décoloration par taches
  - I. Développement végétatif restreint de la plante qui reste dure et rigide ; feuilles (particulièrement les jeunes), jaunâtres, petites, tombant facilement, sèches prématurément ; floraison et fructification restreintes ; fruits petits mais bien colorés et doux ; écorce des arbres quelquefois rougeâtre ou brun clair .......... **azote**
  - II. Plante peu ou pas nanisée ; feuilles vert pâle, à tissu intranerval souvent plus clair .......... **soufre**
- 2. Plante à décoloration par taches, points, mosaïque, etc.
  - I. Décoloration apparente d'abord (ou plutôt) dans les tissus jeunes
    - *a*) Feuilles jaunes jaunâtres à brunâtres, quelquefois à nervures médiane et principales vertes, avec aspect de mosaïque réticulé ; les plus vieilles feuilles totalement chlorotiques ou à régions chlorotiques ; dessèchement des rameaux à direction centripète ; fructification encore abondante, mais à fruits peu sucrés et décolorés avant d'être verts.... **fer**
    - *b*) Feuilles jeunes tachées ou ponctuées, à nervures vertes et tissu intranerval jaunâtre, souvent avec petites régions nécrotiques ; les plus vieilles feuilles sont les plus chlorotiques et la chlorose progresse en V vers le centre de la feuille ; finalement, il y a dessèchement .......... **manganèse**
  - II. Décoloration apparente d'abord (ou plutôt) dans les tissus vieux ; vieilles feuilles très tachées ou ponctuées ; tissu intranerval jaune pâle à blanchâtre, à nervure médiane et à principales nervures latérales vertes ; la décoloration s'étend du bord vers le centre de la feuille ; défoliation précoce, souvent soudaine, avec nécrose finale du parenchyme foliaire ; fruits ne mûrissant pas ou mûrissant mal et lentement, à consistance ligneuse, peu savoureux..... **magnésium**

D'après R. Cifferi : Qualche dato recente circa la malattie da carenza nutrizionale degli alberi fruttiferi (Istituto botanico della Universita. Laboratorio crittogamico, Pavia, Atti Serie 5, vol. VIII (4), p. 181-203).

*Fruits*, Paris, 1951 (juillet).




## LE KRILIUM

*La division d'aménagement du sol de la station d'essais de Beltsvillle, dépendant du Ministère de l'agriculture des Etats-Unis, a donné récemment les renseignements suivants sur les possibilités d'utilisation en agriculture d'un produit nouveau appelé Krilium.*

Ce produit, qui est destiné au conditionnement du sol, a fait l'objet d'une grande publicité par la presse et la radio, depuis qu'une communication préliminaire avait été faite à Philadelphie, le 29 décembre 1951. Le Krilium conditionne le sol, mais ne le fertilise pas. On ne lui attribue aucune valeur fertilisante, mais l'amélioration des conditions physiques résultant de son emploi est susceptible de favoriser l'action des éléments nutritifs du sol et des engrais sur la croissance des végétaux.

Le Krilium est une poudre presque blanche, qui est à même de transformer des argiles compactes et grasses en sols grumeleux, semblables à la terre franche des jardins. N'étant pratiquement pas entraîné, il est probable que dans le cas de sous-sols imperméables, ce produit incorporé à profondeur de labour perdrait beaucoup de son utilité.

Chimiquement, c'est un sel de sodium ou de calcium d'un polyacrylonitrile hydrolisé. C'est une molécule organique avec une longue chaîne, dont la structure est quelque peu semblable à celle du nylon. Il amende la structure du sol, en agrégeant et cimentant mollement les particules d'argile. A cet égard, son action ressemble beaucoup à celle de la matière organique en décomposition. Toutefois, dans le sol, ce nouveau composé se décompose extrêmement lentement, en un temps qui n'a pas encore été déterminé.

Le Krilium est un des nombreux produits créés par la Monsanto Chemical Company à Dayton, Ohio. Dès qu'il leur a été soumis, ce produit a impressionné les représentants du Département de l'agriculture ainsi que plusieurs stations expérimentales des Etats de l'Union par les possibilités, qu'il représente du point de vue agricole.

Au cours de la saison 1951, des essais ont été entrepris par nos services, sur des sols salins et alcalins, en Californie, en vue de leur mise en valeur et en culture. Les résultats obtenus ont été favorables. D'autres essais ont été pratiqués par nos stations en Alabama, Tennessee, Pennsylvania et Wisconsin. Les travaux de la saison n'ont pas encore été pleinement évalués, mais on peut avancer que ce produit a amené une amélioration tangible dans le caractère physique des sols argileux lourds, favorisant ainsi le développement des racines. On considère que c'est par une meilleure aération qu'un de ses effets avantageux se manifeste.

Incorporé à 15 cm. de profondeur, la quantité applicable varie de 450 kg. à 2.300 kg. par hectare. Il semblerait qu'une quantité de 1.150 kg. constitue une moyenne représentative quand le Krilium est uniformément incorporé dans le sol. Toutefois, les possibilités d'utilisation en agriculture, sur une grande échelle, ne semblent pas bien grandes, si l'on tient compte du prix fixé pour son introduction sur le marché.

Cependant, il convient d'attirer l'attention sur nombre d'utilisations agricoles, pour lesquelles ce produit semblerait approprié et économique : préparation des terres de rempotage, production de fleurs et de légumes en serre, jardins d'ornement et potagers établis sur des terres lourdes et difficiles à travailler, et, peut être, certaines zones maraîchères, dans lesquelles on pratique des cultures spéciales.

Son utilisation économique s'étend également au domaine de la stabilisation du sol dans le cas de construction de routes et autres travaux de terrassement similaires. En pareil cas 450 kg. par hectare appliqués en surface servent à maintenir le sol des talus en attendant que le gazon semé ait constitué le tapis herbeux.

D'autres recherches sont prévues par nos services, ainsi que par les diverses stations expérimentales des Etats de l'Union. Des rapports exposant des résultats comparatifs seront rédigés de temps en temps. Un des sujets, qui fait l'objet de l'attention de nos services, est constitué par le traitement d'une bande étroite de terre, au-dessus des lignes de semis en vue d'améliorer la germination.

## LES COOPÉRATIVES AGRICOLES AUX ÉTATS-UNIS

Un quart des cultivateurs américains, soit six millions d'entre eux, sont membres de coopératives agricoles. Celles-ci sont aujourd'hui au nombre de dix neuf mille. Certaines de ces coopératives sont de peu d'importance et leur but est limité. Par contre, d'autres coopératives sont très importantes et leurs fonctions diverses. Ainsi le California Fruit Growers System, qui groupe quinze mille producteurs d'agrumes, procède à la récolte, au triage et à l'expédition des fruits vers les centres de consommation. Cette coopérative achemine chaque année, aux Etats-Unis ou à l'étranger, trente six millions de colis d'oranges, de citrons et de grape-fruits. Certaines coopératives possèdent des usines, qui procurent à leurs membres des engrais, de la nourriture pour le bétail, et jusqu'à l'essence, le pétrole et l'électricité. Il en est qui fournissent une assistance médicale, des moyens de transport, des assurances, des installations frigorifiques. Certaines coopératives possèdent des banques leur permettant d'effectuer plus économiquement leurs propres opérations financières et aussi celles d'autres coopératives. Il existe enfin dix-sept cent coopératives de crédit, qui font des avances aux fermiers. Elles ont prêté jusqu'à présent un total de 20.000.000.000 de dollars.

*Agriculture*, 1952 (janvier).

## LE RENDEMENT DU FERMIER AMÉRICAIN

De 1935 à 1950, le chiffre total des agriculteurs et des éleveurs est passé de 31.000.000 à 24.553.000, alors que la production a progressé de 44 %. C'est l'amélioration de l'équipement agricole qui explique, dans une très large mesure, cette augmentation spectaculaire de rendement. En 1935 les fermes américaines disposaient de 1.048.000 tracteurs ; en 1950, leur chiffre est passé à 3.825.000, soit un tracteur pour six personnes. Toujours en 1950, l'agriculture américaine utilisait 410.000 machines pour le ramassage, 650.000 moissonneuses-batteuses et 710.000 trayeuses mécaniques. Parallèlement; il est fait un usage de plus en plus étendu de l'électricité. Alors qu'en 1935 une ferme sur dix avait le courant électrique, la proportion se trouvait inversée en 1950 : une ferme sur dix seulement ne l'avait pas.

*Agriculture*, 1952 (janvier).

## UN NOUVEL ANTIBIOTIQUE EFFICACE CONTRE LA DYSENTERIE AMIBIENNE

A l'Université de l'Ecole de Médecine de Californie, on aurait mis au point un nouvel antibiotique, la fumagilline, qui se serait révélée efficace contre la dysenterie amibienne.

*La voix des colons*, 1952 (4 févr.).

## JUS D'ORANGE ET DE GRAPFRUITS DE LA GUYANE HOLLANDAISE

Le Surinam produit une forte quantité inutilisée d'oranges et de grape-fruits. Le jus des oranges est un peu trop doux mais a une teneur en acide ascorbique normale. Celui des grapfruits est correct. Le mélange en partie égale, ou à une partie pour deux, donne un breuvage agréable, dont on préconise la fabrication.

Koninklijk Instituut voor de Tropen, 1951.

## L'ÉPHEDRINE

L'éphedrine est un alcaloïde, qui est extrait des tiges de plusieurs espèces du genre *Ephedra* de la famille des Gnétacées appartenant aux Gymnospermes. La Chine principalement, l'Inde, le Pakistan et l'Espagne sont les seuls pays producteurs. Les *Ephedra*, riches en cet alcaloïde, se rencontrent dans les régions arides, et on croit, à tort, que l'altitude et le climat froid leur sont nécessaires. On a essayé de cultiver des *Ephedra*, aux Etats-Unis, en Australie.

La synthèse de l'éphedrine a été réalisée dans l'industrie.

*Colonial plant and animal products*, 1951 (avr.-juin).

## NOUVELLES CANNES A SUCRE

En 1947, l'île de Formose échangea quelques boutures de F. 108 contre quelques unes de la variété N. Co 310 nouvellement créée en Afrique du Sud. Cette canne à sucre s'est fort bien développée dans cette île. Dans les champs, où elle fut cultivée, elle a donné un rendement moyen de 16.746 kg. de sucre à l'hectare, supérieur de 95 % à celui de F.108.

D'essais effectués en Afrique du Sud, il ressort que les variétés N. Co 293, N. Co 310 et N. Co 339 sont supérieures aux autres dans ce pays.

*South Africa Sugar Journal*, 1951 (décembre)

## MOTEUR DIESEL

On aurait mis au point, en Allemagne, un procédé permettant de faire fonctionner un moteur Diesel avec un carburant composé de 25 % de gas-oil, 5 % d'une substance chimique non précisée et 70% d'eau. Le moteur doit cependant démarrer avec le carburant ordinaire. L'économie de carburant serait de 40 %.

*Revue française de l'oranger*, 1951 (décembre).

## LE TABAC A MADAGASCAR

En 1950, les planteurs européens de la grande Ile ont produit 3.000 tonnes de tabac fermenté de la variété Maryland ; 500 tonnes de tabac léger ont été produits par les autochtones et 750 tonnes de tabac corsé.

*Revue internationale des tabacs*, 1952 (janvier).

## NOUVEAUTÉ EN HORTICULTURE

On préconise en horticulture, en remplacement des habituelles cloches rondes, l'emploi de cloches formées de plaques transparentes et planes munies de systèmes d'accrochage, permettant de réaliser des enceintes closes ou à demi fermées. Ce matériel est moins fragile et moins encombrant.

*Revue horticole*, 1952 (janv.).

## COMMENT PRÉPARER LE FOURRAGE

A la station agricole de l'Université Cornell, aux Etats-Unis, on a comparé entre eux, durant cinq ans, sur un troupeau de soixante trois laitières : le fourrage desséché artificiellement en grange et le fourrage séché sur la prairie. Les vaches ont consommé 30,1 lb du premier, contre 30,5 lb du second. La production journalière de lait des vaches alimentées par le premier a été de 31,5 lb, contre 31,1 pour celles alimentées par le second.

Le premier est en général plus vert que le second, plus nourrissant et plus riche en carotène.

La matière sèche obtenue par le premier procédé surpasse, par unité de surface, de 11,8 % celle obtenue par le second, et celle obtenue par silage la surpasse de 3,9 %. Le silage à égalité de matière sèche, produirait plus de lait que le fourrage sec, mais les bêtes perdraient, avec le silage, un peu de leur poids.

Il faut de 1,06 $ à 2,64 $ d'électricité pour sécher une tonne d'herbe dosant de 33,3 % à 51 % d'eau.

Le broyage de l'herbe dans le champ, aussitôt après le fauchage, accélère la préparation du fourrage. Le fourrage ainsi préparé est préféré par les animaux. Les laitières en consomment seulement un peu plus. Si la machine à broyer peu être cédée à un prix raisonnable, son achat serait avantageux.

*Bulletin Cornell University*, 1951 (août.)

## L'AMÉLIORATION DU FOURRAGE EN SILOS

La méthode proposée par l'Ansul chemical Company consiste à traiter le fourrage, mis en silos pour la nourriture du bétail pendant l'hiver, avec du gaz liquéfié de bioxide de soufre. Ce produit est mélangé au fourrage en silo, au moyen d'une canalisation de cuivre, à raison de 2,500 kg. par tonne de fourrage. En se combinant à l'humidité, que contient le fourrage, le bioxide de soufre donne un acide faible, qui élimine les bactéries, dont l'action nuit aux qualités nutritives du fourrage, et ce dernier conserve ainsi presque toutes les qualités du fourrage fraîchement coupé. Le nouveau produit va être mis en vente sous le nom de « grassaver gas ».

*Agriculture*, 1952 (janvier).

## LES CENDRES DE LA FEUILLE DE THÉ A CEYLAN

| | Basse altitude | Altitude moyenne | Haute altitude |
|---|---|---|---|
| Cendre totale | 5,22 % | 5,13 % | 4,37 % |
| dont en % de la cendre totale : | | | |
| $K_2O$ | 44,22 | 41,11 | 44,63 |
| $Na_2O$ | 1,15 | 0,46 | 0,92 |
| CaO | 10,72 | 13,27 | 10,80 |
| MgO | 7,55 | 7,19 | 7,25 |
| $Fe_2O_3$ | 0,34 | 0,50 | 0,51 |
| $Al_2O_3$ | 2,53 | 2,44 | 2,94 |
| $Mn_2O_3$ | 0,49 | 0,36 | 0,25 |
| $P_2O_5$ | 11,86 | 15,05 | 18,31 |
| $SO_3$ | 5,51 | 4,05 | 3,82 |
| $SiO_2$ | 0,97 | 0,75 | 1,56 |
| Cl | 1,04 | 1,70 | 0,84 |
| Cuivre | | 25 à 30 p. p. m. | |

*The tea quarterley*, 1951 (juin).

## *DESMODIUM OVALIFOLIUM* COMME COUVERTURE DU SOL DANS LES PLANTATIONS DE THÉIERS

Sur une plantation, dont les jardins de théiers de cinq ans s'étagent de la cote 450 à la cote 1.100, on a, après une taille, en 1946, planté des boutures de *Desmodium ovalifolium* sur une surface de plus de 7 ha., une surface de 9,2 ha. servant de témoin. Les théiers sont à 1. m. × 1 m. Les rendements ont été les suivants :

Thé préparé en livres

| | 9,2 ha sans *Desmodium* | 7 ha avec *Desmodium* |
|---|---|---|
| 1944-45 | 73 | — |
| 1945-46 | 231 | 23 |
| 1946-47 | 246 (taille) | 200 (taille) |
| 1947-48 | 598 | 659 |
| 1948-49 | 547 (taille) | 589 (taille) |
| 1949-50 | 686 | 754 |
| 1950-51 | 712 | 831 |

Dans les conditions de cette plantation de théiers, il semble avantageux, vers la cinquième année, à l'occasion d'une taille, de couvrir le sol de *Desmodium ovalifolium*. Les frais de sarclage sont diminués.

*The tea quarterley*, 1951 (juin).

## TRAITEMENT DES COUCHES DE GERMINATION DE QUINQUINA

Pour éviter les maladies transmises par le sol et causées aux jeunes plants de *Cinchona ledgeriana* Moens, par divers *Phytophthora*, on utilise 560 kg. de chloropicrine par hectare de pépinière. On arrose immédiatement après et on recouvre, durant deux semaines, de toiles goudronnées. On plante un mois après. Les plants poussant dans les pépinières traitées à la chloropicrine sont plus vigoureux et ont un plus beau feuillage. Au moment de la plantation ils sont plus hauts et reprennent mieux. Ils semblent moins envahis par les maladies que les autres.

On a observé également que les maladies sont plus sévères en saison des pluies qu'en saison sèche.

*Turrialba*, 1951 (octobre).

## MOYENS DE LUTTE CONTRE LES RATS

Les moyens de lutte, dont on dispose à l'heure actuelle contre le surmulot ou rat gris et le rat d'Alexandrie ou rat noir, peuvent être classés en deux catégories : les **moyens de protection** et les moyens de destruction. Les premiers sont malheureusement trop méconnus, bien que ce soient les plus intéressants, car ce **sont les seuls à être d'efficacité durable.** Ils visent à exclure les rats des bâtiments en leur supprimant : tout emplacement commode et tranquille pour la reproduction, tout accès à la nourriture et toute possibilité de circulation.

Les **moyens de destruction** viennent logiquement en complément des moyens de protection, car leur action n'a qu'une durée temporaire, d'ailleurs très variable suivant l'efficacité du traitement de destruction et la possibilité d'une réinfection du lieu traité par les rats du voisinage. Les moyens de destruction sont assez nombreux, mais leurs possibilités d'emploi ne sont pas illimitées dans les bâtiments agricoles. Les pièges ne peuvent guère être préconisés que dans le cas d'un nombre restreint de rats. La toxicité des gaz empêche leur emploi dans les maisons d'habitation ou dans les bâtiments occupés par les animaux. Les cultures microbiennes sont actives contre le surmulot mais ne le sont pas contre le rat noir. On leur a reproché d'être d'une efficacité irrégulière. Les poudres poison sont des poudres contenant une certaine proportion d'un produit toxique, que l'on étend à l'entrée des terriers et sur le passage des rats. Ceux-ci, circulant dans la poudre, en entraînent dans leurs poils une certaine quantité, ils s'intoxiquent en se léchant lors de leur toilette.

On trouve sur le marché français deux types de poudres-poison : l'un contient 20 à 25 % d'**Antu** (alphanaphtylthiourée), et l'autre 1 % d'un dérivé de l'**hydroxycoumarine,** à action anticoagulante.

On devra en général avoir recours en même temps aux appâts empoisonnés. Jusqu'à ces dernières années, les poisons d'ingestion, entrant dans la composition des appâts empoisonnés, étaient : la poudre de scille rouge, l'Antu, l'anhydride arsénieux et le phosphure de zinc. Les deux premiers ne sont efficaces que contre le surmulot et étaient préconisées, de préférence aux deux autres, en raison d'un danger de manipulation et d'un risque d'accident nettement plus réduit. Ces dernières années ont été étudiés des raticides qui sont actifs

contre le rat noir et ne semblent être qu'assez peu dangereux. Parmi ceux-ci, citons le chloralose et le Warfarin. Le **chloralose alpha,** employé seul, doit être à une dose nettement supérieure à10 % pour qu'il soit d'efficacité régulière, ce qui conduit à un coût élevé des appâts. Son association avec d'autres insecticides paraît plus intéressante. Le **Warfarin,** produit très bien accepté par le rat, a une haute efficacité à la dose de 1/4.000.

Le choix du poison n'est pas le seul facteur qui conditionne le succès d'un traitement de destruction aux appâts empoisonnés. Le choix de l'appât et la méthode d'utilisation des appâts empoisonnés sont d'une importance au moins aussi grande. Lors de la destruction principale, l'appât à utiliser est le blé ; des appâts plus variés peuvent être employés lors des traitements complémentaires. Un appâtage préalable, c'est-à-dire la mise en place d'appâts non empoisonnés précédant l'empoisonnement, est indispensable pendant cinq jours au moins. L'empoisonnement sera effectué un seul jour en un même lieu et les résidus devront être soigneusement enlevés.

*Agriculture*, 1952 (janvier).

## L'ATOMISATION ET LE DÉSHERBAGE DU LIN

En 1951, plus de 1.000 ha. de lin ont été traités avec des hormones à base de M. C. P. A., au moyen d'appareils français ne débitant que 80 l. d'eau à l'ha. avec 150 à 300 g. de produit actif. Les lins ont été traités, lorsqu'ils atteignaient une hauteur de 15 cm. environ. Aucune action fâcheuse sur les fibres n'a pu être décelée au cours de nombreux contrôles effectués lorsque le lin avait de 8 à 10 mains. Des champs ont également été traités avec succès à 200 l. et 350 g. de matière active (M.C.P.A.) à l'ha.

Le sel de soude du 2,4-D (2,4-dichlorophénoxyacétique) ne peut être utilisé que sur les lins à graines. Les hormones huileuses sont à déconseiller fortement.

*Agriculture*, 1952 (janvier).

## LES HERBICIDES ET LEUR EMPLOI A PORTO-RICO

L'emploi des herbicides est tellement répandu, qu'on ne se sert plus de la pioche pour sarcler. La destruction des mauvaises herbes au moyen de désherbants chimiques est d'une pratique courante. L'emploi des herbicides est le plus grand progrès réalisé dans la culture de la canne à sucre depuis une vingtaine d'années.

*La Revue agricole de l'Ile Maurice*, 1951 (oct.).

## LUTTE CONTRE UN INSECTE PAR L'INTERMÉDIAIRE DU 2,4-D

En Californie une vigne spontanée, le *Vitis girdiana* MUNSON est attaquée par un insecte dévorant le parenchyme de la feuille, le *Harrisina brillians* B. et MC. D. Dans les vignobles, on lutte contre lui avec la cryolithe. Dans les endroits non cultivés, il a semblé plus aisé d'essayer de détruire les plantes hôtes. Les essais ont été entrepris par le Citrus Experiment Station de Riverside. Un bon résultat a été obtenu par des pulvérisations de l'éther isopropil du 2,4-D. en solution dans du pétrole. La pulvérisation fut effectuée par hélicoptère volant à faible vitesse et à faible altitude, et même se posant dans des endroits inaccessibles, les cañons, près des taches de *Vitis* à détruire.

*American journal of Botany*, 1952 (février).




# I

# OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

**7-112**

ROGER (L.). — **Phytopathologie des pays chauds.** *Encyclopédie Mycologique*, t. XVII, Paul Lechevalier, 12, rue de Tournon, Paris, édit., 1951, 1126 p., 153 fig., 9.000 fr.

Dès sa création, en mars 1902, l'Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture Coloniale de Nogent-sur-Marne comportait une chaire de pathologie végétale confiée au Docteur GEORGES DELACROIX du corps enseignant de l'Institut national agronomique. C'est là que commencèrent les recherches concernant les maladies des plantes cultivées dans les Territoires Français d'outre-mer.

Sur des matériaux provenant de différentes régions tropicales, cet éminent spécialiste fit des observations diverses mais surtout d'ordre systématique. Malheureusement, la mort vint interrompre sa vie laborieuse et une carrière scientifique pleine de promesses. Néanmoins, GEORGES DELACROIX nous a laissé un recueil important : « Les maladies des plantes cultivées dans les pays chauds », publié en 1911. JULIEN CONSTANTIN, Professeur au Muséum, lui succéda. Il fut lui-même remplacé par M. BERTHAULT qui devait, plus tard, occuper, un poste élevé en Afrique du Nord.

En novembre 1931, un décret transformait la chaire de pathologie végétale et celle d'entomologie, créées une dizaine d'années auparavant, en chaires magistrales. La première fut attribuée à M. ANDRÉ MAUBLANC futur professeur à l'Institut National Agronomique. Pour successeur, il eut ROGER, qui dirigea le laboratoire de pathologie végétale de Nogent durant plusieurs années avant la dernière guerre mondiale.

Parallèlement et dans le cadre de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture Coloniale, les recherches concernant les insectes étaient effectuées par MM. FLEUTIAUX, VUILLET, mort au champ d'honneur pendant la grande guerre, VAYSSIÈRE, aujourd'hui professeur au museum de Paris. Ce dernier fut titulaire de la seconde chaire magistrale. Après lui, JEAN RISBEC, assura les fonctions d'entomologiste.

Pendant les hostilités, l'organisation du centre agronomique de Nogent, la Section Technique d'Agriculture Tropicale, à laquelle était incorporé le Laboratoire de Pathologie végétale, subit quelques modifications. Aujourd'hui, il constitue l'une des deux sections de la Division de Défense des cultures (décret du 13 juillet 1951).

Utilisant au mieux son séjour en France, ROGER sut étendre et approfondir ses connaissances théoriques en profitant de l'abondante documentation de son laboratoire, de celle d'autres établissements scientifiques et des conseils de son Maître, ANDRÉ MAUBLANC, avec qui il demeura toujours en liaison. Pendant ce temps, il rendit les meilleurs services à ses collègues d'outre-mer privés de bien des moyens de travail. Aux demandes de renseignements, il répondait avec beaucoup de conscience et ses commentaires étaient toujours extrêmement judicieux.

Chargé de conférences de pathologie végétale appliquée aux pays tropicaux, dans l'établissement scolaire dont il faisait partie, il rédigea un cours qu'il devait nous confier plus tard et dans lequel, aujourd'hui encore, nous puisons largement pour notre enseignement à l'Ecole Supérieure d'Application d'Agriculture Tropicale, au Cycle rattaché à cette Ecole et à l'Office de la Recherche Scientifique d'Outre-Mer. Ce cours, très complet, contient une bonne partie des éléments du traité, dont le premier Tome vient de paraître chez P. LECHEVALIER.

Tandis que, patiemment, il accumulait les premiers matériaux de cette œuvre monumentale, ROGER groupait et préparait avec le plus grand soin tous les échantillons pathologiques qui lui étaient envoyés de différents points des Territoires d'outre-mer. Ainsi fut créé, au Laboratoire de Pathologie végétale, un herbier pathologique des plantes cultivées dans les pays chauds et des spécimens de collection qui représentent, pour le moment, un ensemble unique dans la Métropole. Ce matériel qu'il est possible d'enrichir chaque jour, grâce à de nouvelles expéditions, est un élément précieux pour notre enseignement et la formation de nos jeunes spécialistes.

Cette tâche accomplie, ROGER devait bientôt sentir que sa formation de phytopathologiste des pays tropicaux était incomplète. En maintes occasions, il appelait l'attention sur l'importance des conditions écologiques, sur le comportement des organismes pathogènes et exprima à son directeur, M. EMILE PRUDHOMME, le désir de connaître le milieu tropical. Quelques mois avant la guerre, il obtenait satisfaction et partait pour l'Indochine où les événements devaient le retenir plusieurs années.

Pendant son séjour en Extrême-Orient, il étudia un problème particulièrement difficile : les maladies à sclérotes du riz. De longues et minutieuses observations lui permirent de relever des relations biologiques étroites entre le milieu et les agents pathogènes étudiés, observations qu'il développera plus tard, à la Sorbonne, lorsqu'il soutiendra sa thèse de doctorat ès sciences. Ses travaux sur le riz furent rassemblés et publiés avec une admirable documentation photographique dans le Bulletin Economique de l'Indochine en 1941 et 1942. Elle constitue une publication de trois cent deux pages de grand format.

Alors que paraissait cette remarquable étude sur la plante vivrière la plus importante du monde, ROGER terminait la rédaction de son traité de Phytopathologie, auquel il apporta des retouches jusqu'au moment de son dernier départ pour l'Indochine, c'est-à-dire en septembre dernier. Pour cela, il fréquentait souvent son ancien laboratoire de Nogent.

Ainsi que, dans sa préface de l'ouvrage, le rappelle ANDRÉ MAUBLANC, abstraction faite du travail de DELACROIX, paru à une époque où la pathologie végétale des pays chauds était embryonnaire, c'est la première fois qu'est présenté un traité général de cette discipline. Ce sera très probablement la dernière. En effet, depuis deux décades, les recherches de phytopatho-

logie et de phytopharmacie se sont tellement développées et certains pays, nous avons pu récemment le constater sur place aux Etats-Unis, consacrent de tels moyens à ces études que, non seulement l'édification d'un travail semblable à celui de Roger risque d'être rapidement dépassé, mais il devient impossible à un spécialiste de se tenir parfaitement au courant, s'il ne se limite à une branche de sa discipline.

Quoiqu'il en soit, l'œuvre de notre collègue restera un document de base, mais il semble bien que, désormais, personne n'aura la témérité d'entreprendre seul un ouvrage de cette ampleur.

Le premier tome de « Phytopathologie des pays chauds » qui, actuellement, est entre les mains de la plupart des phytopathologistes, est consacré à l'Historique. Il donne un aperçu sur l'état présent de la discipline en cause dans les pays chauds. Puis, ce sont des généralités sur l'état pathologique. Les monstruosités, ou cas tératologiques, donnent lieu à un chapitre assez important et l'A. fournit, chaque fois qu'il le peut, des exemples pris parmi les plantes de cultures exotiques. En un chapitre de cent quarante sept pages sont traitées les maladies non parasitaires. Puis viennent les maladies parasitaires et l'A. nous retient sur les relations anatomiques, physiologiques et biologiques entre les êtres vivants en commun : sur le parasitisme, le saprophytisme, la symbiose.

Au chapitre suivant, l'attention est attirée sur les moyens naturels et intrinsèques de défense et l'action des facteurs externes. C'est pour Roger l'occasion d'exposer ses vues sur la formation du « suçoir » des champignons parasites, regardé jusqu'ici comme un organe particulier, destiné à puiser les éléments nutritifs nécessaires à l'intérieur des cellules de l'hôte. Pour lui, cet organe peut résulter d'une réaction humorale du protoplasma. Roger compare les suçoirs produits par les Urédinées, les Péronosporées, les Méliolées, aux champignons symbiotes des Orchidées, qui paraissent subir l'influence d'actions humorales de la plante envahie. Puis il rappelle que l'on a observé des suçoirs d'Urédinées en voie de dégénérescence à l'intérieur de cellules dont les noyaux présentaient des mouvements amiboïdes. Enfin, il souligne que cet organe n'est pas indispensable, puisque chez *Puccinia maydis*, il n'apparaît que très tardivement. Roger propose donc de remplacer la conception habituelle par une hypothèse qui lui semble plus près de la réalité : le suçoir pourrait être considéré comme un essai de pénétration intracellulaire rapidement limité par une action agglutinante du protoplasma.

Et c'est le « but ultime » et essentiel de la pathologie végétale : la lutte contre les parasites, traitée en un chapitre de cent quarante cinq pages, qui termine la première partie de l'ouvrage. Dans ce chapitre sont passés en revue : l'emploi des espèces ou variétés résistantes et immunes, la désinfection des semences, des sols, l'amélioration de certains facteurs écologiques. Vient ensuite la lutte chimique et ses différentes modalités. Dans ce chapitre, nous remarquons les observations de Roger à propos de la lutte biologique, et, en particulier, en ce qui concerne les phénomènes d'antagonisme qui, selon l'A., peuvent être l'amorce de nouveaux moyens de contrôle.

La seconde partie comporte l'étude des maladies classées en suivant l'ordre systématiqne des organismes responsables. Elle débute par des notions générales sur les champignons : morphologie, organisation, sexualité, origine et évolution, notion d'espèce en mycologie, rapports entre espèces au sens linéen et pouvoir parasitaire, classification.

Un grand développement est notamment donné aux affections dues aux *Phytophthora*, dont le rôle est important en régions chaudes et humides, où elles peuvent trouver des conditions très propices à leur évolution.

Le premier tome prend fin sur l'étude des angiocarpes. Il comporte mille cent vingt six pages et cent cinquante trois figures, sa présentation est parfaite et nous devons féliciter l'éditeur, M. Paul Lechevalier, d'avoir entrepris, dans des conditions difficiles, un travail d'une telle importance. Malheureusement, il ne comporte pas une illustration tout à fait en rapport et, à notre tour, nous déplorons la destruction, du fait de la guerre en Indochine, de la copieuse documentation photographique que Roger destinait à son ouvrage.

Dans les deux tomes actuellement sous presse et dont nous avons parcouru le manuscrit, l'A. étudie les affections déterminées par les autres groupes de champignons : Ascomycètes, Imperfecti. Enfin, il passe en revue les Phanérogames parasites et les bactéries, en insistant, pour ces dernières, sur les caractères des espèces phytopathogènes.

Puis c'est l'examen assez développé des virus, qui ont fait l'objet, depuis une quinzaine d'années, de travaux et d'observations de la plus haute portée. Le développement que l'A. donne à ce chapitre est justifié, non seulement par l'intérêt scientifique, mais aussi par les conséquences économiques des viroses des plantes tropicales.

L'étude des maladies en fonction de l'ordre systématique des agents responsables présente l'inconvénient de disperser dans l'ouvrage les plantes considérées. Pour remédier à ce défaut, l'A. énumère les grandes cultures classées par catégories en signalant leur état phytosanitaire. Enfin, il a cru bon de consacrer un chapitre à la pathologie forestière, un autre aux champignons entomophytes, zoophages ou mycophages, à l'hyperparasitisme et aux applications éventuelles de la lutte biologique.

Un ouvrage de cette importance et de cette tenue comporte de nombreux termes techniques et scientifiques que ne connaissent pas toujours parfaitement les lecteurs, aussi Roger a-t-il établi un glossaire appliqué à son ouvrage. Il a également dressé une liste des abréviations employées dans son texte. Une table analytique, un index alphabétique des affections et organismes pathogènes, classés d'après les hôtes, facilitent l'utilisation de l'admirable instrument de travail, que nous apporte, après plus de vingt années de travail opiniâtre, l'un des meilleurs et plus complets spécialistes de la phytiatrie tropicale. En effet, chez lui, à une excellente formation agronomique, s'ajoutent des connaissances théoriques très étendues et une expérience déjà longue des régions chaudes.

Au début de cette analyse, en brossant à grand trait l'historique de la pathologie végétale des pays tropicaux français, nous avons mentionné deux périodes : la première s'étend de 1902 à 1927. Elle correspond aux études faites dans la métropole, le plus souvent sur du matériel mort.

La seconde commence en 1928, lorsque le premier spécialiste français est parti outre-mer entreprendre des prospections et faire des observations sur place.

La troisième débute après la deuxième guerre mondiale, alors que différents organismes scientifiques s'intéressent eux aussi aux problèmes de défense des cultures tropicales, donnant à la phytiatrie des pays chauds français une impulsion inconnue jusqu'alors. Aujourd'hui, un enseignement de phytiatrie est organisé en France et un effectif assez important d'excellents spécialistes travaille aussi bien outre-mer que dans la métropole sur les problèmes qui nous préoccupent.

La convention phytosanitaire internationale de Rome, de 1929, desuète, est remplacée par un texte récent signé par la France, à Rome, en octobre 1952. Pour y adhérer, les Territoires d'outre-mer devront pouvoir justifier d'une organisation idoine, en voie de réalisation, ce qui implique, en particulier, un personnel qualifié et suffisant. Un projet de loi phytosanitaire, dont le vote est attendu, facilitera la réalisation de cette tâche.

Une ère nouvelle de la pathologie végétale des Territoires Français d'outre-mer commence, et l'œuvre de Roger y a déjà conquis une place de premier plan.

G. Bouriquet.

**7-113**

**Diagnostic Techniques for Soils and Crops. Their value and use in estimating the fertility status of soils and nutritional requirements of crops** (Tehniques d'études des sols et des végétaux. Valeur et emploi de ces méthodes pour la détermination de l'état de fertilité des sols

et des besoins nutritifs des cultures). *The American Potash Institute*, Washington 6, D. C., 1 vol., 289 p., gravures, 4 pl. en coul.

Le but de cet ouvrage est de réunir en un seul volume les différentes techniques, qui se sont peu à peu élaborées dans le domaine de la chimie agricole pour estimer l'état de fertilité des sols et les besoins des cultures, techniques qui ne s'opposent pas, mais qui se complètent les unes les autres. L'exposé théorique de chacune de ces techniques, suivi de leurs applications pratiques, a été confié à des spécialistes. Après une introduction historique, le volume est divisé en huit chapitres ayant pour titres respectifs : « Les méthodes chimiques dans l'évaluation de la fertilité du sol » ; « Corrélation entre les tests sur les sols, la réponse des cultures à la fumure et les besoins en engrais » ; « Fonctionnement d'un laboratoire d'Etat d'analyse rapide du sol ». « Fonctionnement d'un laboratoire industriel d'analyse du sol et des végétaux. » ; « L'application à la recherche agronomique des tests histochimiques. » ; « Méthodes et interprétation des résultats de l'analyse des végétaux. » ; « Méthodes biologiques pour la détermination des éléments nutritifs du sol. » ; « Symptômes apparents de déséquilibre alimentaire chez les végétaux. »

Lorsque le sujet s'y prête, chaque chapitre est accompagné d'une bibliographie très importante.

Par sa diversité, cet ouvrage peut rendre de grands services aussi bien aux agronomes et agriculteurs qu'aux techniciens de laboratoire.

**7-114**

**Soil survey manual** (Manuel de l'étude des sols). *U. S. Dept. agriculture Handbook*, n° 18, Washington D. C., 1951 (août), 3,00 $, 503 p., 60 fig., tabl., bibliographie.

Ce livre est une édition, revue et augmentée, du **Soil Survey Manual** publié en 1937 (sept.). Il est écrit à l'attention des chercheurs, qui étudient les sols et en établissent la carte. Les titres des principaux chapitres sont : le sol et le paysage ; types de cartes des sols et légendes, qui les accompagnent ; utilité des cartes des sols ; préparation du travail sur le terrain ; levé et assemblage ; examen et description des sols sur le terrain ; matériaux donnant naissance aux sols ; topographie, relief et drainage ; identification et nomenclature des horizons du sol ; couleur du sol ; texture du sol ; structure du sol ; compacité du sol ; réaction du sol ; formations particulières dans les profils ; matière organique et racines ; l'érosion, la végétation ; utilisation du sol ; classification et relevé cartographique des sols ; légende des cartes ; levé des limites des sols sur le terrain ; collection et examen des échantillons de sol ; les sols salins et à alcalis ; estimation de la production et exploitation ; corrélation entre les sols ; groupement des sols sur la carte ; rapports accompagnant les cartes et les expliquant ; bibliographie ; cinq annexes ; index.

**7-115**

**Bibliography of soil science, fertilizers and général agronomy.** *Commonwealth Bureau of soil science*, Harpenden, England, 1951.

L'ouvrage relatif aux années 1947-1950 vient de paraître.

**7-116**

ALIBERT (H.). — **Les insectes vivant sur les cacaoyers en Afrique occidentale.** *Mémoires de l'Institut français d'Afrique Noire, I. F. A. N.*, n° 15, Dakar, 1951, 174 p., 210 fig., 7 planches, bibliographie de 138 références.

L'A. s'est attaché à décrire les espèces susceptibles de causer de gros dommages aux cacaoyers. Ce sont principalement des Hémiptères de la famille des Capsidae : *Sahlbergella singularis* HAGE et *Distantiella Theobromae* DIST. Des moyens de lutte peuvent actuellement être mis en œuvre permettant de limiter les dégâts.

Viennent ensuite les **cochenilles**, qui transmettent les maladies à virus, dont principalement celle affectant les cacaoyers, le swollen shoot.

L'A. passe ensuite en revue les autres insectes déprédateurs : Lépidoptères, Coléoptères, etc...

**7-117**

ELLIOTT (P. H. O.). — **Manual of bacterial plant pathogens** (Manuel des bactéries pathogènes des plantes). *The Chronica Botanica Co.*, Waltham, Mass., U. S. A. et Librairie P. Raymann, 17, rue de Tournon, Paris, 6 $, 1951, 186 p., fig.

Cet ouvrage est la deuxième édition du volume X des « Annales cryptogamici et phytopathologici ». C'est un dictionnaire, par ordre alphabétique dans chaque groupe, des bactéries pathogènes des plantes. Pour chaque espèce, l'auteur est donné, puis la synonymie, viennent ensuite la description, les propriétés distinctives, les symptômes de la maladie sur les végétaux, la distribution géographique, et une bibliographie. Le livre est divisé en deux parties. La première, la plus importante, comprend la liste des bactéries pathogènes des plantes, dans l'ordre suivant : *Agrobacterium, Bacterium, Corynebacterium, Erwinia, Pseudomonas, Xanthomonas.* La deuxième, groupe les espèces bactériennes, qui ne sont pas reconnues d'une façon irréfutable comme pathogènes, dans l'ordre suivant : *Bacillus, Bacterium, Micrococcus, Proteus, Pseudomonas.*

L'ouvrage se termine par deux index, l'un des genres et espèces des plantes hôtes, l'autre des genres et espèces des bactéries.

# II

# EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

**7-118**

PYNAERT (L.). — **Le Manioc.** Ministère des Colonies, Bruxelles, 1951, 40 fr. belges, 166 p., 25 fig., bibliographie.

Cette petite brochure reprend une plus ancienne, du même auteur, parue en 1928. Le texte est de lecture aisée. Les titres des principaux chapitres sont : Historique du manioc. Agronomie. Etude de la culture dans les différents territoires français, au Congo belge, en Indonésie. La culture du manioc. Les maladies et ennemis du manioc, chapitre rédigé par R. L. STEYAERT, L'amélioration du manioc, telle qu'elle a été effectuée au Lac Alaotra, en Indonésie, au Congo belge (essais de greffage). Les produits du manioc, l'A. insiste plus particulièrement sur la préparation de l'amidon, du tapioca, sur l'acide cyanhydrique dans les tubercules de manioc. La valeur alimentaire du manioc, l'A. insiste sur son insuffisante teneur en protéines. Le problème du manioc dans les territoires français, au Congo belge, en Indonésie. La production mondiale du manioc schématisée sur une carte.

**7-119**

GAILLARD-TALLON (J.), BRETON (J. F.). — **Organisation du travail d'ensilage des fourrages verts.** Institut d'organisation scientifique du travail en agriculture (I. O. S. T. A.), 8, rue d'Athènes, Paris, IX, publication n° 20, 1951, 87 p., 64 fig.

Traité pratique de la fauche des fourrages et de l'ensilage, tel que le cultivateur doit le réaliser. L'ouvrage comprend trois parties : organisation générale du chantier d'ensilage, le travail au champ, le travail au silo.

**7-120**

MANICACCI (J.). — **Madagascar. Guide pratique de l'immigrant.** Librairie de Médicis, Paris, 1951, 149 p., cartes, planches, bibliographie.

Ce livre débute par une préface de R. DELAVIGNETTE, Gouverneur Général de la France d'outre-mer, et un avant-propos de R. BARGUES, Haut Commissaire de la République française à Madagascar et Dépendances. Les principaux chapitres de cet ouvrage sont : aperçu historique, aperçu géographique, aperçu économique, organisations administrative, politique, judiciaire et fiscale, le régime et l'attribution des terres à Madagascar. Les cinq provinces : Tananarive, Majunga, Fianarantsoa, Tamatave et Tuléar sont ensuite étudiées l'une après l'autre, leur étude constitue le principal de l'ouvrage.

Cet ouvrage donne de très nombreux renseignements pratiques, utiles aux colons, aux fonctionnaires et même aux touristes.

# III

# BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

## SOLS

### Propriétés des sols

**7-121**

BARBIER (G.), DELMAS (J.). — **Limite de redissolution dans le sol des phosphates calciques susceptibles de s'y former.** *Comptes rendus Acad. Sciences*, Paris, 1952 (4 févr.), p. 659-61.

Lorsque les apports de $P^2O^5$ à un sol sont suffisants pour compenser quantitativement les exportations, les ions phosphoriques supplémentaires sont retenus de diverses façons dans le sol, où ils constituent la réserve phosphatée. Une partie est absorbée par les colloïdes minéraux, une autre précipitée sous forme de phosphates calciques et cette réaction n'est pas parfaitement réversible. Il s'agissait donc de trouver dans quelles conditions un phosphate calcique, formé dans le sol aux points d'impact des particules d'un engrais soluble, pouvait se redissoudre. Pour cela, les AA. ont étudié, au laboratoire, la quantité de $P^2O^5$ passant en solution au fur et à mesure de l'épuisement, par une solution de sulfate de calcium à 0,015 N, voisine des solutions du sol quant à l'activité des ions $Ca^{++}$, d'une suspension de trois phosphates bicalciques différents, mais dont le rapport Ca/P était toujours sensiblement égal à 1. Le pH a été règlé à 7,2 par apport d'une trace de Ca $(OH)^2$.

En représentant graphiquement les résultats, on s'aperçoit que les courbes présentent un ou plusieurs paliers successifs, qui doivent correspondre à de nouvelles variétés de phosphates formés. Mais on voit également qu'une fraction seulement des phosphates calciques précipités (20 à 40 % environ au maximum) forme finalement un résidu de solubilité inférieure à la concentration normale en $P^2O^5$ des solutions du sol. Par conséquent, dans un sol où les fumures compensent les exportations, et pour un milieu neutre, le phénomène étudié ne peut diminuer que dans une faible mesure l'activité des phosphates.

**7-122**

COPPENER (M.), CALVEZ (Mme J.). — **« Manganèse actif » du sol et teneur en manganèse des végétaux.** *C. R. Acad. Sciences*, Paris, 1952 (18 février), p. 879-81.

Sous le terme de « manganèse actif », on peut entendre le Mn facilement réductible, extrait par l'acétate d'ammonium neutre et normal ayant dissous 0,2 % d'hydroquinone. C'est lui, qui conditionne l'alimentation des végétaux en cet élément, la présence ou l'absence de symptômes pathologiques de carence, comme il ressort d'expériences effectuées en vases de végétation et en plein champ. Le taux de Mn actif du sol, à partir duquel les symptômes de carence cessent de se manifester, paraît être de 25 p.p.m. pour les cultures envisagées, en l'espèce l'avoine, dont les jeunes plantes peuvent fixer dans leur matière sèche des teneurs en Mn actif allant jusqu'à 925 p.p.m.

**7-123**

DENIZOT, MATHIEU. — **Fixation de la potasse par le sol.** *C. R. Acad. Agric. France*, Paris, 1952 (9 janvier), p. 31-3.

Après avoir laissé en contact différents sols avec des solutions de KCl, à diverses concentrations, pendant des temps variables, les AA. dosent le $K^2O$ soluble dans le réactif acéto-acétique (selon la méthode de Morgan modifiée par Barbier), et en déduisent alors, par calcul, les taux de fixation de $K^2O$ par les sols. Les résultats permettent de tirer deux conclusions, à savoir que : 1° les taux de fixation de $K^2O$ varient dans de grandes proportions suivant la teneur en argile et la teneur en $K^2O$ échangeable des sols considérés, et dans le même sens que ces deux facteurs ; 2° le taux de $K^2O$ soluble dans le réactif acéto-acétique n'est pas proportionnel à la teneur en $K^2O$ échangeable.

Du point de vue agronomique, ces essais mettent en évidence la nécessité d'augmenter les doses normales d'engrais potassiques pour les sols riches en argile (30 à 40 %), donc à pouvoir absorbant élevé. Il convient d'appliquer une « fumure de fond », plus importante, destinée à saturer partiellement le sol et à augmenter la teneur en $K^2O$ échangeable.

**7-124**

HARLER (C. R.). — **Tea soils and their management. The accumulation and the loss of soil fertility** (Les terrains à théiers et les façons culturales. Fluctuations de la fertilité du sol). *The Nyasaland Agric. Quat. J.*, Blantyre, 1951 (juin), p. 50-65.

L'A. expose, d'une façon succinte et en petits chapitres séparés, les caractéristiques des sols dans diverses zones de culture du théier (Ceylan, Nyasaland, Assam, etc.).

La **structure** de ces sols est très variée, depuis des sables presque purs jusqu'aux argiles les plus lourdes. On y trouve des terres latéritiques rouges ou grises, des limons rouges formés in situ à partir de la roche mère sous-jacente. A titre d'exception, l'A. cite le cas

des sols tourbeux de Cachar (Assam), dont la teneur en matière organique dépasse 50 % et où les rendements sont considérables tant que dure la réserve organique. Le sous-sol est important à considérer dans ses effets sur le drainage et le développement radiculaire. On peut alors classer les sols à théiers en trois grands groupes : sols latéritiques, sols podzoliques, tourbes. Les sols de la majorité des terrains à théiers dans les zones importantes de culture sont caractérisés ainsi : ils sont soumis à un climat tropical, qui favorise la latéritisation ; ils sont pauvres en bases par suite d'un lessivage poussé ; leur réaction est donc acide.

En ce qui concerne l'examen chimique de ces terres le premier facteur à considérer est l'acidité ou pH de la solution de ce sol. La chaux est un élément essentiel, mais le théier n'en supporte pas des doses excessives ; il lui faut un sol acide, un pH allant de 4,5 à 6,2. Cette acidité est due, dans les sols latéritiques, aux constituants minéraux, et dans les sols tourbeux, à la matière organique.

En dehors des éléments nutritifs essentiels, le thé peut souffrir d'une carence en certains oligo éléments : c'est ainsi que la maladie « Yellow » du théier est combattue par addition de soufre, de sulfate d'ammonium ou de potassium au sol ; de même, une carence en cuivre donne des feuilles fermentant mal, probablement par suite d'un manque d'enzymes oxydantes à base de cuivre.

Les façons culturales, pour les sols tropicaux dépendent de facteurs très importants. Parmi ceux-ci, l'A. considère : la production de matière organique, aussi rapide sous les climats humides et chauds que sa disparition ; la protection du sol contre les radiations solaires ; enfin la lutte contre l'érosion. En ce qui concerne plus spécialement la culture du théier, il est indispensable d'apporter la matière organique sous forme d'engrais ou par des Légumineuses qui servent en même temps d'ombrage aux cultures Il est également nécessaire de prendre des mesures contre l'érosion si le terrain présente la moindre pente. Il convient de planter des plantes de couverture lorsque les théiers sont jeunes et que leurs racines n'occupent qu'une place minime dans le sol ; ce sont les Légumineuses qui donnent les meilleurs résultats.

### 7-125

Castagnol (E. M.), Nguyen Cong Vien. — **Etude de la flore microbienne des sols du Tonkin.** *Archives des recherches agronomiques au Cambodge, au Laos et au Viet-Nam*, n° 11, Saïgon, 1951, 54 p., tabl., graph.

Les essais ont été conduits avec des terres prélevées sur schiste noir de la moyenne région du Tonkin, et avec des terres de rizières du delta tonkinois. Le travail comprend quatre parties :

A. Variation de la population microbienne dans les terres hautes de schiste de la station de Thu-Phap (Son-Tây).
B. Décomposition de la matière végétale dans les mêmes terres hautes.
C. Etude de la flore microbienne des terres de rizières.
D. Conclusions.

A. Les déterminations quantitatives ont été effectuées sur les groupes suivants de microorganismes : $\alpha$) bactéries aérobies et actinomyces ; $\beta$) champignons ; $\gamma$) bactéries anaérobies. Des graphiques et des tableaux rendent compte des résultats des comptages. Une confirmation de ces résultats a été cherchée par la mesure du dégagement de $CO^2$, les AA. avaient mis en comparaison des terres prélevées : en sol nu, sous couvert de forêt, sous couvert de *Desmodium ovalifolium*.

B. Avec la même terre, dont le pouvoir d'absorption est égale à 65 milliéquivalents et la capacité d'échange à 2,5 milliéquivalents, le pH à environ 5,5, il a été étudié comment se décomposait la matière végétale. On a opéré avec de la paillote, des feuilles de *Tephrosia*, des tiges de *Tephrosia*, de la sciure de bois. L'activité microbienne a été évaluée par le dégagement de $CO^2$. Les différences entre les résultats obtenus pour la terre seule et ceux pour la terre, à laquelle était ajoutée de ces différentes catégories de matière végétale, donnent l'importance de la population microbienne, due à l'introduction de ces matières végétales. On a ensuite mis en comparaison le dégagement pour : de la sciure de bois non traitée (soluble dans l'eau + substances hydrolysables + cellulose + lignine) ; de la sciure de bois épuisée à l'eau bouillante (substances hydrolysables + cellulose + lignine) ; la précédente traitée par HCL à 5 % (cellulose + lignine), la précédente attaquée par $SO^4H^2$ et extraite par hydrolyse (lignine), on a ainsi également la quantité de $CO^2$ correspondant aux différentes catégories de matière organique, et la population microbienne effectuant la décomposition de ces différentes catégories. Des courbes et des tableaux rendent compte de la façon, dont se décomposent ces différents groupes de matières hydrocarbonées et la nature des microorganismes accomplissant cette décomposition.

Dans d'autres séries d'essais on a introduit des ions Ca soit sous forme $CO^3Ca$, soit sous forme $Ca(OH)^2$, on a trouvé que l'introduction de $Ca(OH)^2$ amène une régression de l'activité des microorganismes et de leur nombre. Pour une introduction de $Ca^{++}$, équivalant à la moitié du pouvoir d'absorption, cette régression est la plus faible et tend même à disparaître. L'introduction de $CO^3Ca$ ne semble pas nuire à la flore microbienne au contraire. C'est pour la même dose d'ions $Ca^{++}$ introduits qu'elle est la plus favorable. Il a été trouvé également que le carbonate de calcium a une grande influence sur la décomposition des substances hydrocarbonées de la sciure et sur la lignine.

Si à une même terre, on ajoute, exprimée en C, la même quantité d'humus ou de lignine, les vitesses de décomposition de ces deux produits sont du même ordre.

C) Sur une rizière inondée, des comptages ont montré :

*a*) Les microorganismes sont beaucoup plus abondants dans le sol que dans l'eau qui le surmonte.
*b*) Malgré l'absence d'aération du sol, les bactéries aérobies prédominent nettement sur les autres formes bactériennes.
*c*) Les algues, plus abondantes dans la terre que dans l'eau, peuvent subir de grandes variations à de courts intervalles de temps.
*d*) Les façons culturales ont une influence considérable sur la population microbienne.

Les AA. ont ensuite comparé la flore microbienne dans trois catégories de rizières :

rizière basse, inondée, à une seule récolte de saison sèche,
rizière moyenne, à deux récoltes,
rizière haute, à une seule récolte de riz et une culture sèche.

Les variations dans ces trois groupes de terres sont relativement parallèles, les populations microbiennes sont donc influencées par les mêmes facteurs du milieu.

L'humidité de la rizière et les façons culturales (aération du sol et fumure) ont une action prépondérante sur l'activité des microbes et champignons.

Les agents de la décomposition de la cellulose, les azotobacters et les agents de nitrification ont un développement parallèle. On peut en déduire que les trois processus : décomposition de la cellulose, fixation de l'azote et nitrification, sont liés entre-eux. Ce qui a amené à vérifier l'hypothèse, sur terre haute et sur terre de rizière, que les substances riches en cellulose, (paille de riz et chaume), enfouies dans le sol, doivent jouer le rôle de substances énergétiques permettant la fixation de l'azote. L'action fertilisante résultant de l'enfouissement d'un engrais vert s'expliquerait également ainsi. Le rendement de la fixation d'azote varie comme la quantité de $CO^3Ca$ ajoutée.

D) Les conclusions générales de ces différentes expérimentations sont :

*a*) Pour chaque type de terre haute, la flore microbienne paraît principalement conditionnée, au Tonkin,

par la température et par la nature du facies végétatif, c'est-à-dire par la quantité et la composition des débris végétaux qui font retour au sol.

*b*) Lors de la destruction des matières végétales dans le sol, la décomposition des différentes substances carbonées n'a pas lieu simultanément, mais se poursuit plus ou moins complètement dans l'ordre suivant : substances solubilisables, puis substances hydrolysables par les acides dilués, ensuite cellulose et enfin lignine.

*c*) Dans les terres acides, l'introduction de chaux ou de calcaire augmente considérablement la vitesse de décomposition des substances organiques.

*d*) La dose optima de chaux à apporter à une terre, dont l'état de saturation est très faible, paraît être de l'ordre de $Ca^{++}$ égale à la moitié du pouvoir d'absorption. Les ions $Ca^{++}$ doivent être apportés sous la forme de $CO^3Ca$, la chaux sous forme basique cause une perturbation brusque du milieu, réduisant le nombre de microorganismes.

*e*) La vitesse de décomposition de la lignine paraît être à peu près du même ordre de grandeur que celle de l'humus. Cependant, suivant son origine, la vitesse de décomposition de l'humus peut varier entre certaines limites.

*f*) Dans la rizière, la population microbienne et son activité paraissent principalement être influencées par les conditions d'humidité et par les travaux culturaux, qui correspondent soit à une aération du sol, soit à un apport de substances organiques lors de la fumure.

*g*) Les trois types principaux de rizières, haute, basse ou moyenne à deux récoltes, présentent, au point de vue microbiologique, leur plus grande différence au printemps et les plus faibles quand ces trois types de rizières sont inondées, lors de la saison des pluies.

*h*) En ce qui concerne les différents groupes microbiens, on note :

α) Une relation directe entre le nombre de bactéries aérobies et le pouvoir catalytique du sol.

β) Un parallélisme très net dans les variations de teneur en cellulose, en azotobacters et en agents de la nitrification.

γ) Une relation inverse entre les bactéries aérobies et les microorganismes anaérobies.

Ces relations expriment le rôle de la cellulose et des débris végétaux comme substance énergétique dans le processus de fixation de l'azote.

*i*) L'étude du bilan de ce processus permet d'envisager son utilisation pratique en vue de la fumure azotée dans le delta tonkinois.

## Géologie, Minéralogie, Pédologie

**7-126**

**Sols africains.** — Revue trimestrielle, publiée par le Bureau Interafricain d'Information sur la Conservation et l'Utilisation des sols, 57, rue Cuvier, Paris, Ve, vol. 1, no 1, 1951 (octobre), 112 p., grav.

Ce premier numéro groupe, après un éditorial, quatre articles sur la conservation des sols, l'un dans les colonies britanniques de l'Afrique, le deuxième dans les territoires français de la zone intertropicale, le suivant dans l'Union de l'Afrique du Sud, le dernier au Congo belge. Suivent ensuite un article sur les Organismes interafricain pour la conservation des sols, puis un compte-rendu du Congrès d'Amsterdam, le quatrième Congrès International de la Science du Sol. Le numéro se termine par : des condensés de climatologie et d'écologie, la liste des ouvrages reçus de juillet 1950 à juillet 1951, et une autre des périodiques reçus régulièrement par le B.I.S. ou Bureau Interafricain des Sols.

**7-127**

BORDAS (J.), HUGUET (Mme). — **Sols de Camargue et riziculture.** *Compte rendu Acad. Agr. France*, Paris, 1951 (19 déc.), p. 629-32.

D'après les premières études faites sur les sols de Camargue, ceux-ci se classent en types bien définis :

sol gris alluvial,
sol squelettique minéral,
sol squelettique éolien,
sol squelettique coquillier,
sols salins et à alcalis,
sol noir des marais.

Les sols salins sont maintenant l'objet d'une mise en culture intense, depuis l'essor de la riziculture, et il convenait de les analyser.

Sont donnés les résultats de l'analyse physique pour trois profils, dont la composition apparaît comme essentiellement limono-sableuse à prédominance d'éléments fins. L'analyse chimique : capacité d'échange, dosages de Na, K, Mg, a été faite sur un profil particulièrement caractéristique, à structure dégradée, et la détermination des sels solubles a été effectuée sur deux profils.

L'examen de ces données numériques permet de tirer certaines conclusions : avec un sol de rizières, dont le complexe argileux est saturé de sodium, l'irrigation élimine les sels de sodium nuisibles aux cultures, mais elle mobilise aussi la faible quantité de sels de calcium et de magnésium solubilisés susceptibles de se fixer sur le complexe absorbant, et on constate une baisse sensible du pH qui passe de 9,2 à 7,9 après un an de culture. Il convient d'assurer un drainage parfait et d'améliorer la structure physique du sol par un apport important de matières organiques. En effet, l'examen du profil, dont le sous-sol contient également une dose élevée de sels solubles de sodium, montre que, malgré cela, la structure superficielle n'est pas dégradée et que la perméabilité paraît satisfaisante, grâce à l'action écran jouée par la végétation et au taux suffisant de matières organiques .

Dans le cas, où l'on ne pourrait appliquer de façon continue et efficace l'irrigation et l'apport de matières organiques, il faudrait, alors seulement, avoir recours, pour les sols particulièrement argileux, à un apport de sels de calcium soluble (gypse) pour en modifier le caractère colloïdal.

**7-128**

RIQUIER (J.), SÉGALEN (P.). — **Notice sur la carte pédologique du Lac Alaotra.** *Mémoires Inst. Scient. Madagascar*, série D, Tananarive (Tsimbazaza), 1949, t. I, no 1, p. 1-31, 11 planches, bibliographie de 9 références.

Description des différents types de sols de la cuvette du lac Alaotra. En annexes : histoire du lac d'après ses sols, étude des sols des marais récupérables, méthodes d'analyses utilisées et résultats complets de ces analyses. Les planches sont des photographies aériennes.

**7-129**

SÉGALEN (P.), MOUREAUX (C.). — **Contribution à l'étude des sols de la vallée de la Taheza (Sud).** *Mémoires Inst. Scient. Madagascar*, Tananarive (Tsimbazaza), série D, 1950, t. I, no 2, p. 129-52, 3 cartes, bibliographie de 7 références.

Etude générale de la région considérée : géologie, climat, végétation naturelle, hydrographie, population. Description et résultats d'analyses des différents types de sols : sols squelettiques, sols arénacés sur grés, sol remanié colluvial et alluvions, avec leur utilisation agricole possible.

**7-130**

SÉGALEN (P.), MOUREAUX (C.). — **Notice de la carte pédologique du Bas-Mangoky (Sud-Ouest).** *Mémoires Inst. Scient. Madagascar*, série D, Tananarive (Tsimbazaza), 1950, t. 2, no 1, p. 1-95, 3 cartes, bibliographie de 49 références.

Les AA. examinent en premier lieu les caractères généraux de la région prospectée : topographie, géologie et pétrographie, climat et végétation naturelle, hydrographie et populations. Les différents types de sols, qui la constituent, sont alors étudiés en détail en

les classant en sols évolués, peu évolués et non évolués, et en se basant sur les résultats des analyses complètes (les méthodes analytiques sont indiquées) données en annexe sous forme de tableaux. Enfin suivent des considérations sur l'origine et l'évolution de ces sols, et sur leur utilisation possible.

**7-131**

TERNICIER (G.). — **Rapport sur une prospection pédologique dans la région de la Moyenne Sakay.** *Mémoires Inst. Scient. Madagascar*, Tananarive (Tsimbazaza), série D, 1951, 3, nº 2, 285-92, 1 tableau.

La prospection avait pour but d'étudier les possibilités de la culture de l'arachide dans la région considérée. Les propriétés physiques et chimiques des sols en place demandent des traitements ménagés avec fumures organiques et minérales, mais le premier souci est la lutte contre l'érosion.

**7-132**

PERNET (R.). — **Bibliographie pédoagronomique et répartition des types de sols à Madagascar (1884-1946).** *Mémoires Inst. Scient. Madagascar*, Tananarive (Tsimbazaza), série D, 1951, 3, nº 2, 293-349, 1 carte, bibliographie de 206 références.

L'A. réunit les observations laissées par les grands voyageurs du siècle passé et celles recueillies par le Service de l'Agriculture et le Service Géologique. Il les a groupées selon les quatre principaux types de sol constituant l'île de Madagascar, c'est-à-dire : les sols latéritiques, les sols volcaniques, les argiles calcaires, sables grèseux et sables roux, et les sols alluviaux.

En se fondant sur les expériences des colons et les données agronomiques, il a rassemblé les renseignements concernant les exigences des principales plantes cultivées tant au point de vue climat qu'au point de vue type de sol. Celles-ci sont classées par ordre alphabétique.

**7-133**

SÉGALEN (P.), TERNICIER (G.). — **Notice sur la carte pédologique de l'Ankaizinana.** *Mémoires Inst. Scient. Madagascar*, Tananarive (Tsimbazaza), série D, 1951, 3, nº 2, 181-283, 7 fig., 5 planches, bibliographie de 25 références.

La région prospectée est située au Nord-Ouest de l'Ile (région de Bealanana). Après un aperçu général sur la topographie, les facteurs de la pédogénèse (climat, hydrographie, végétation naturelle, population, érosion) l'A. fait une étude très approfondie des sols qui peuvent se classer en sols zonaux, intrazonaux et azonaux:

Les premiers sont représentés par des cuirasses, des sols bruns et brun-rouge dérivés de roches volcaniques, des sols latéritiques formés à partir de gneiss et de granites.

Les sols intrazonaux (hydro-morphes) sont essentiellement des sols de marais et certains podzols.

Les derniers sont des sols jaunes alluvionnaires, plus ou moins récents. Enfin on trouve également quelques sols formés à partir de matériaux arrachés aux pentes, ou colluvions.

Les possibilités de mise en valeur de la région sont examinées, en accordant une attention spéciale à la culture du *Coffea arabica*, de même que la vocation culturale des principaux types de sols.

En annexe on trouvera la description détaillée de chaque profil et les résultats des analyses complètes des échantillons prélevés.

**7-134**

MOUREAUX (Cl.), RIQUIER (J.). — **Les sols submergés du lac Alaotra.** *Mémoires Inst. Scient. Madagascar*, Tananarive (Tsimbazaza), série D, 1951, 3, nº 1, 1-42, 1 planche, 1 carte, 11 fig.

Propriétés physiques et chimiques des profils prélevés au cours des sondages et groupés par canaux. Dans chaque profil on distingue nettement: un horizon organique (feutrage des racines, amas de débris organiques et tourbe) et un horizon minéral (argiles et sables) séparés par une mince zone intermédiaire. Précaution à prendre pour la mise en culture de ces sols : drainage ménagé pour éviter la dessiccation irréversible des tourbes, maintien de la couche humifère, apport de $K^2O$ et de $P^2O^5$. Le riz serait la culture qui s'adapterait le mieux aux conditions existantes.

**7-135**

RIQUIER (J.). — **Notice sur la carte pédologique de la basse vallée du Mandrare** *Mémoires. Inst. Scient. Madagascar*, Tananarive (Tsimbazaza), série D, 1951, 3, nº 1, 43-85, 2 planches, 1 fig., bibliographie de 5 références.

La vallée du Mandrare est située au Sud-Est de l'île. Le sous-sol est constitué par des roches métamorphiques et volcaniques, et les sols répondent à trois groupes typiques : sols de l'Androy (sols arénacés sur gneiss, sols à croûtes calcaires ou ferrugineuses, sables roux jaunes et blancs, dûnes côtières, alluvions fluviales), sols de la zône intermédiaire (sols bruns sur basalte, alluvions basaltiques, rendzines), sols latéritiques de la région de Tsivary. Une description morphologique et les résultats des analyses sont donnés pour chaque type de sol.

**7-136**

RIQUIER (J.). — **Essai de classification des sols latéritiques de Madagascar selon la topographie.** *Mémoires Inst. Scient. Madagascar*, Tananarive (Tsimbazaza), série D, 1951, 3, nº 1, 87-99, 1 fig.

Le mode de classification proposé par l'A. pour les sols des hauts plateaux malgaches, d'une partie de la forêt de l'Est et des dunes côtières, met en valeur le facteur topographique et considère comme autres facteurs pédogénétiques l'âge, la roche-mère, la végétation et le climat.

**7-137**

RIQUIER (J.). — **Les sols de tampoketsa d'Ankazobe.** *Mémoires Inst. Scient. Madagascar*, Tananarive (Tsimbazaza), série D, 1951, 3, nº 1, 113-26, 3 pl. 11 fig.

Le « tampoketsa » d'Ankazobe est un plateau à cuirasse latéritique situé à 1500 m. d'altitude et à 100 km. au Nord-Ouest de Tananarive. A l'aide d'observations morphologiques faites sur place et de résultats d'analyses portant principalement sur l'humus, le fer libre et total, et l'alumine, l'A. apporte une contribution au problème de la formation de la latérite.

**7-138**

L. F. KAMPS. — **Enige Gegevens over de Sedimentatie in het Waddengebied ten noorden van de provincie Groningen** (Quelques données sur la sédimentation dans la mer des Wadden au Nord de la province de Groningue). *Waddensymposium, Tijdschrift van Het Koninklijk Nederlandsch Aardijkskundig Genootschap*, Leiden, 1950 (mai), p. 369-73.

Les travaux d'atterrissement au long de la côte de Groningue, autrefois effectués par les propriétaires voisins, sont poursuivis depuis 1935 par le gouvernement sur une grande échelle. Le sol primitif des surfaces soumises à l'action des marées (Wadden) étant composé de sable et de très peu d'argile (3 à 7 %), la valeur agricole des terres asséchées dépend de la teneur en argile (éléments $< 16\,\mu$) de la couche allu-

vionnaire. La cartographie et l'analyse d'échantillons prélevés dans les champs de dépôt montrent qu'en des points différents la quantité de sédiment et sa teneur en argile varient, et, que c'est sur les bords des champs de dépôt que la sédimentation est la plus forte, les parties Sud-Est donnant des résultats inférieurs. Des prélèvements d'échantillons d'eau sont régulièrement effectués au large du Westpolder et du Julianapolder, ainsi que dans le Zeegat frison (au Sud de l'île de Schiermonnikoog). Leurs analyses et la mesure de la vitesse des vents ont permis de conclure que :

1° La teneur de l'eau en vase est élevée au large du Westpolder et du Julianapolder, l'eau au large du Julianapolder étant la plus riche. Dans le Zeegat frison l'eau est moins riche en vase que sur la côte et les particules en suspension y sont bien plus fines.

2° Le vent a une grande influence sur la richesse de l'eau en vase, surtout à marée basse.

3° La première eau arrivant sur les champs de dépôt, est, toutes choses égales, la plus riche.

Le premier phénomène est attribué à l'activité des Lamellibranches : de grandes quantités d'eau circulent dans le tube digestif de ces animaux ; les particules d'argile y sont soudées par du mucus en agrégats plus gros. Quatre-vingt grandes moules peuvent en quatorze jours retirer 4,5 kg. de vase sèche de l'eau.

Des recherches sur la teneur en argile de la couche superficielle des Wadden à une profondeur de 1 à 2 cm., en quinze points, montrent une variation saisonnière : la teneur augmente au printemps et en été, mais décroît en automne, par suite des tempêtes.

## Fumures organiques

**7-139**

MICHAUX (P.). — **Utilisation des déchets organiques pour la fumure des oléagineux tropicaux.** *Oléagineux*, Paris, 1952 (févr.), p. 61-4.

L'A. décrit un moyen peu onéreux, utilisé dans les plantations en Extrême-Orient, de faire des composts en employant des déchets organiques de voirie des villages de manœuvres et des fauchages de savane et de Légumineuses, le tout ensemencé par du fumier de ferme.

**7-140**

DE SOUSA CAMARGO (L.). — **Adubaçao do repolho** (Fumure du *Brassica oleracea* L. var *capitata*). *Bragantia*, Campinas, 1950 (mars), p. 69-77, bibliographie de 9 références.

Le chou (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) est un excellent aliment de protection. Riche en vitamines A, B, et C, et spécialement en cette dernière. Le chou est également une des meilleures sources de sels minéraux.

La teneur en ces éléments peut être augmentée si les plantes sont convenablement fumées. Le chou, en plus d'être un aliment humain de première catégorie, constitue un excellent aliment fourrager.

On peut se faire une idée de l'importance économique du chou, dans l'Etat de Saint Paul, par la production des coopératives agricoles, qui, pour l'année agricole 1947-48, s'est élevée à près de 500.000 t. A cette production, il convient d'ajouter celles des horticulteurs non coopérateurs, celles des jardins privés et des clubs agricoles.

Les plantations, les plus importantes se trouvent dans des régions, dont le climat est propice, situées entre les villes de Saint Paul et de Rio de Janeiro.

Parmi les problèmes touchant à la culture du chou, celui de la fumure est très important. D'après TAMARO l'emport minérale du chou, variété « Brunswick », par hectare et après cent cinquante jours de développement, est la suivante : 173 kg. de N ; 62 kg. de $P^2O^5$, 189 kg. de $K^2O$ et 170 kg. de CaO. Le chou est une plante épuisante, à cycle végétatif très court.

Trois essais ont été réalisés. Diverses variétés ont été utilisées au cours de ces essais. Pour le premier c'est la variété « Chato de quintal » qui a été choisie. Cette variété n'a pas présenté une bonne uniformité. Le semis a été effectué le 1er avril 1944 et la germination a commencé cinq jours plus tard. Les plants ont été repiqués en place définitive le 11 mai, alors qu'ils avaient quatre à cinq feuilles.

Pour le second essai, c'est la variété « Pé curto da Holanda » qui a été choisie. Cette variété a été assez uniforme et a formé de belles « pommes ». La qualité de la production obtenue, malgré les traitements les plus durs, démontre l'importance d'une bonne variété. Le semis a été pratiqué le 3 avril et la germination a eu lieu six jours plus tard. Les plants ont été repiqués en place définitive le 30 avril.

Pour le troisième essai on a utilisé la variété pauliste « Louco », portant le numéro 758 de la section d'horticulture et de floriculture. Les semences utilisées ont été cueillies, en 1946, à la Station Expérimentale centrale de Campinas, sur des plantes sélectionnées pour leur aspect extérieur. Les plantes obtenues manquaient d'uniformité. Le semis a été effectué le 14 janvier 1947 et la germination s'est produite le 17 du même mois. Afin d'atténuer les effets des pluies constantes et de la température élevée, le semis a été effectué sur planche surélevée. Les plants ont été repiqués en place définitive, le 21 février, alors que les plantes présentaient six à sept feuilles définitives.

« Chato de Quintal » et « Pé Curto da Holanda » sont des variétés d'hiver, dont le rendement n'a été bon qu'au cours de la saison la plus froide de l'année. Le chou « Louco » est une variété d'été. C'est en raison de ce qui précède, que les essais ont été commencés à des époques différentes.

La fumure au semis a été faite sur la base de 10 kg de fumier fermenté et 100 g. de superphosphate de chaux (22 % de $P^2O^5$) par mètre carré.

ANALYSE DES SOLS DES PARCELLES AYANT SERVI AUX ESSAIS

| | Premier et deuxième essais | Troisième essai |
|---|---|---|
| pH | 6,68 (faible) | 6,0 (faible) |
| C % | 0,60 (teneur basse) | 3,66 (teneur élevée) |
| N % | 0,061 (basse) | 0,201 (élev.) |
| *En m. e. pour 100 g de sol :* | | |
| $PO^4$ échangeable | 1,65 (moy.) | 3,11 (élev.) |
| $K^+$ » | 0,206 (moy.) | 0,376 (moy.) |
| $Ca^{++}$ » | 2,35 (moy.) | 2,61 (moy.) |
| $Mg^{++}$ » | 0,38 | 1,28 |
| S | 2,96 | 4,27 |
| T — S | 4,7 | 29,5 |
| $Al^{++}$ | traces | 0,6 |
| $H^+$ | 4,7 | 28,8 |
| Saturation en % : V | 38,6 | 12,65 |

Les engrais pour les divers traitements ont été mis dans les trous de repiquage, après que le terrain eut été labouré et nivelé, huit jours avant le repiquage, à l'exception du tourteau de coton qui a été appliqué trente sept jours avant, et des engrais azotés, nitrate du Chili et sulfate d'ammoniaque, qui ont été mis en couverture, vingt jours après le repiquage.

Les trois essais ont été pratiqués par bloc, les parcelles étant tirées au hasard. Le premier et le deuxième essai comprenaient cinq blocs et le troisième quatre. Les parcelles de l'un quelconque des essais se composaient de dix plantes utiles.

Nous donnons ci-dessous les traitements utilisés pour les trois essais :

| Premier essai | Deuxième essai | Troisième essai |
|---|---|---|
| — | — | — |
| T (sans fumure) | T | T |
| PK | PK | PK |
| NK | SK | SK |
| NP | SP | SP |
| NPK | SPK | NPK |
| Ec. | Ec. | SPK |
| NPK + Ec | NPK + Ec | $SP\frac{K}{2}$ |
| SPK + Ec | SPK + Ec | $S\frac{P}{2}K$ |
| $N\frac{P}{2}\frac{K}{2}$ + Ec | $S\frac{P}{2}$ K+Ec | Ta |
| | | NPK+Ta |
| | | SPK + Ta |

La fumure par trou ou par plante a été la suivante. Pour le premier et le deuxième essais N (sulfate d'ammoniaque) : 20 g. ; S (nitrate du Chili) : 27 g. ; P (superphosphate) : 50 g. ; K (chlorure de potasse) : 15 g. ; Ec (fumier d'étable) : 3 kg. Pour le troisième essai : N : 19 g. ; S : 25,5 g. ; P : 50 g. ; K : 20 g. ; Ta = tourteau de coton : 300 g.

Engrais employés

| | Teneur | |
|---|---|---|
| | premier et deuxième essais | troisième essai |
| | — | — |
| *Fumier d'étable fermenté :* | | |
| Humidité totale | 41,84 % | |
| Matière organique | 16,48 % | |
| Matière minérale | 41,68 % | |
| Azote (N) | 0,69 % | |
| Acide phosphorique total ($P^2O^5$) | 0,27 % | |
| Potasse ($K^2O$) | 0,46 | |
| *Tourteaux de coton :* | | |
| Azote (N) | | 0,27 % |
| Acide phosphorique ($P^2O^5$) | | 2,90 % |
| Potasse ($K^2O$) | | 2,00 % |
| *Superphosphate Serrana :* | | |
| Acide phosphorique dans le citrate | 17,60 % | 17,60 % |
| Acide phosphorique total | 22 % | 22 % |
| *Sulfate d'ammoniaque :* | | |
| Azote ammoniacal | 20,82 % | 20,82 % |
| *Nitrate du Chili :* | | |
| Azote nitrique | 15,63 % | 15,91 % |
| *Chlorure de potasse :* | | |
| Potasse ($K^2O$) | 60,19 % | 60,19 % |

Les parcelles choisies pour les essais étaient uniformes et n'avaient reçu aucun engrais depuis deux ans.

Le sol des parcelles des premier et deuxième essais était (jusqu'à 0,30 m) argilo-siliceux et foncé ; pour le troisième essai, il était également argilo-siliceux, mais de couleur noire.

### *Résultats obtenus*

Les choux ont été cueillis alors qu'ils étaient bien fermes, durs et avec les premières feuilles de couverture légèrement retournées. La variété « Chato de quintal » a été cueillie en deux fois : la première fois cent quatorze jours après le semis et la deuxième fois six jours après la première.

La deuxième variété « Pé curto da Holanda » a été également cueillie en deux fois ; la première cent trente trois jours après le semis et la seconde trente jours après la première. En ce qui concerne la précocité de la formation des pommes, on a constaté que le fumier d'étable et le superphosphate ont donné des résultats positifs, qui sont relatés ci-dessous, en même temps que les pourcentages de choux vendables par rapport au nombre de plants de chaque traitement.

| Traitements | Vendables | |
|---|---|---|
| | Première récolte | Première et deuxième récoltes |
| — | — | — |
| Fumier d'étable | 70,8 % | 100,0 % |
| Nitrate du Chili + superphosphate | 69,3 % | 96,0 % |
| Nitrate du Chili + superphosphate + chlorure de potasse + fumier d'étable | 69,3 % | 100,0 % |
| Nitrate du Chili + demi-dose de superphosphate + chlorure de potasse + fumier d'étable | 69,3 % | 98,0 % |
| Sulfate d'ammoniaque + superphosphate + chlorure de potasse + fumier d'étable | 69,3 % | 98,0 % |
| Nitrate du Chili + superphosphate + chlorure de potasse | 52 % | 100,0 % |
| Superphosphate + chlorure de potasse | 42,9 % | 98,0 % |
| Témoin (sans fumure) | 22,7 % | 81,6 % |
| Nitrate du Chili + chlorure de potasse | 19,1 % | 94,0 % |

Pour le chou « Louco » nous avons fait six récoltes respectivement échelonnées de cent vingt deux à cent soixante quatre jours après le semis. Pour cette variété, on a également observé une plus grande précocité par suite des traitements au superphosphate et au tourteau de coton. Quand le troisième essai a été réalisé, la variété « Louco » n'avait pas été dûment sélectionnée, aussi certains plants n'ont pas produit de chou du type commercial, quelques uns ont même fleuri sans pommer. Il y a eu, de plus, influence de certains engrais, principalement du tourteau de coton, qui produit des pommes commerciales, pesant plus de 500 g. sans les feuilles de couverture, et de forme plate ou ronde.

Nous donnons ci-dessous les pourcentages de pommes commerciales produites par les divers traitements du troisième essai.

| Traitements | Vendables |
|---|---|
| — | — |
| Sulfate d'ammoniaque + superphosphate + chlorure de potasse + tourteaux de coton | 85,0 % |
| Nitrate du Chili + superphosphate + demi-dose de chlorure de potasse | 77,5 % |
| Tourteaux de coton | 75,0 % |
| Nitrate du Chili + superphosphate + chlorure de potasse + tourteaux de coton | 75,0 % |
| Superphosphate + chlorure de potasse | 62,5 % |
| Nitrate du Chili + demi dose de superphosphate + chlorure de potasse | 52,5 % |
| Nitrate du Chili + superphosphate | 42,5 % |
| Sulfate d'ammoniaque + superphosphate + chlorure de potasse | 40,0 % |
| Sulfate d'ammoniaque + superphosphate + chlorure de potasse | 40,0 % |
| Témoin (sans fumure) | 37,5 % |
| Nitrate du Chili + chlorure de potasse | 25,0 % |

La production des trois essais a réagi de manière assez sensible aux effets des divers engrais essayés. Le tableau suivant donne la production moyenne de pommes obtenues en kg. par parcelle et en tonnes par hectare.

| Traitements | Production moyenne | |
|---|---|---|
| | par parcelle en kg. | Tonnes par ha |
| PREMIER ESSAI. Ston Exp. de Tupi (var. Chato de quintal) | | |
| N, $\frac{P}{2}$, $\frac{K}{2}$ + fumier d'étable | 19,43 | 42,7 |
| S, P, K + fumier d'étable | 18,73 | 41,2 |
| N, P, K | 15,24 | 33,5 |
| P, K | 14,90 | 32,8 |
| N, P, K + fumier d'étable | 14,32 | 31,5 |
| Fumier d'étable | 12,42 | 27,3 |
| N, P | 9,58 | 21,1 |
| Témoin (sans fumure) | 1,33 | 2,9 |
| N, K | 1,14 | 2,5 |
| Dif. min. sign. (P = 5 %) | 3,52 | |
| DEUXIÈME ESSAI. Ston exp. de Tupi (var. Pé curto da Holanda) : | | |
| N, P, K + fumier d'étable | 30,62 | 67,4 |
| S, $\frac{P}{2}$, K + fumier d'étable | 29,78 | 65,5 |
| S, P, K + fumier d'étable | 28,60 | 62,9 |
| S, P, K | 28,48 | 62,7 |
| S, P | 23,52 | 51,7 |
| Fumier d'étable | 23,48 | 51,6 |
| P, K | 22,52 | 49,5 |
| S, K | 15,20 | 33,4 |
| Témoin (sans fumure) | 10,54 | 23,2 |
| Dif. min. sign. (P = 5 %) | 6,01 | |
| TROISIÈME ESSAI. Ston exp. central de Campinas (var. Louco) : | | |
| N, P, K + tourteaux de coton | 13,79 | 30,3 |
| S, P, K + tourteaux de coton | 10,68 | 23,5 |
| S, P, $\frac{K}{2}$ | 10,36 | 22,8 |
| S, P, K | 8,74 | 19,2 |
| Tourteaux de coton | 8,10 | 17,8 |
| S, $\frac{P}{2}$, K | 7,50 | 16,5 |
| S. P. | 7,11 | 15,6 |
| P. K. | 6,47 | 14,2 |
| N. P. K. | 5,29 | 11,6 |
| Témoin (sans fumure) | 4,14 | 9,1 |
| S. K. | 3,82 | 8,4 |
| Dif. min. sign. (P = 5 %) | 4,40 (1) | |

Pour l'analyse de la variance on a porté comme variable la somme des poids en kg. de pommes utilisables. Pour la comparaison des erreurs de traitement avec les erreurs expérimentales, nous nous sommes servis du tableau de distribution de F. L'analyse de la variance et la comparaison des erreurs ont permis de constater que les trois essais ont été significatifs.

*Conclusions*

Les résultats obtenus au cours de ces essais ont permis de tirer les conclusions suivantes :

*a*) Le fumier d'étable, les tourteaux de coton et le superphosphate ont contribué à une plus grande précocité dans la formation des pommes, en même temps qu'ils favorisaient une grande production de pommes vendables.

*b*) L'azote utilisé dans les formules, soit sous la forme nitrique, soit sous la forme ammoniacale a également contribué à élever la production.

*c*) Le fumier d'étable utilisé sur la base de 3 kg. par plante a donné des résultats très satisfaisants.

*d*) L'application de tourteaux de coton, sur la base de 300 grammes par plante, a aussi donné de bons résultats.

*e*) Avec les engrais chimiques N. P. K. (4,8-13,3-5,4) appliqués à la dose de 1815 kg. par hectare (vingt deux mille plants par hectare) la production a été bonne, plus forte que celle obtenue avec les fumures organiques isolément, toutefois cette différence, en plus, n'a pas été significative.

*f*) Les fumures avec le fumier d'étable fermenté ou avec les tourteaux de coton ont été appliquées, au moins vingt cinq jours avant le repiquage, en même temps que les engrais chimiques N. P. K. (6,8-9,5-7,8) appliqués à raison de 1,265 kg. par hectare, ont donné les rendements les plus élevés, qui sont significatifs par rapport à tous les autres traitements.

(1) Dans les calculs statistiques, on n'a pas utilisé les chiffres de N. K et T.

## Fumures minérales. Amendements

**7-141**

OVERSTREET (R.), MARTIN (J. C.), KING (H. M.). — **Gypsum, sulfur and sulfuric acid for reclaiming an alkali soil of the Fresno series** (Le plâtre, le soufre et l'acide sulfurique pour rendre cultivable un sol alcalin des séries de Fresno). *Hilgardia*, Berkeley, 4, 1951 (novembre), p. 113-27, 5 fig., 6 tabl., bibliographie de 3 références.

Pour pouvoir être mis en culture, les sols alcalins demandent : un bon drainage, des apports abondants d'une eau convenable, des méthodes de culture bien déterminées.

Mais à ceux qui contiennent sous forme adsorbé ou échangeable trop de sodium, ceux dont il est question ici, que les AA. nomment les sols alcalins sodiques, et qui contiennent des doses importantes de sodium adsorbé, il faut des apports de soufre, d'acide sulfurique ou de plâtre. Ce sont ces trois produits qui ont été comparés dans les essais, sur des sols, qui contiennent du $CO^3Ca$ insoluble en grande quantité.

Les essais ont été effectués sur des parcelles mesurant 4,5 m. de large et 90 m. de long. Six répétitions. Les sols avaient une conductivité de l'eau saturée extraite, bien inférieure à celle 4 millimhos/cm., considérée aux Etats-Unis comme critique, allant de 3,9 à 23,8. Les trois produits ont été ajoutés au sol à des teneurs équivalentes en soufre, soit 1,86 T de soufre à l'acre, 5,7 T d'acide sulfurique et 10 T de sulfate de chaux. Les sols ont porté une luzerne irriguée.

Durant une période d'environ deux ans, les parcelles traitées à l'acide sulfurique ont eu des rendements significativement très supérieurs à ceux des autres parcelles. A la première coupe, les parcelles traitées au plâtre eurent une production statistiquement supérieure à celle des parcelles traitées au soufre et aux parcelles témoins. Mais, vingt mois après l'application des traitements, il n'existait plus de différence entre ces trois séries de parcelles (témoins, plâtre, soufre).

Pendant toute la période de deux ans, que durèrent les essais, les rendements des parcelles traitées au soufre ne furent pas supérieurs à ceux des témoins. Ceci est dû vraisemblablement à la durée insuffisante de l'essai pour que le soufre soit oxydé.

D'essais effectués dans les vases, avec la même terre, il semble qu'on peut se contenter de doses d'acide sulfurique de 2,85 T et 1,42 à l'acre, et même descendre jusqu'à 0,4 T. L'acide sulfurique fut fourni sous forme concentrée à 93 %.

Dans le premier essai, les modifications apportées aux sols furent les suivantes :

| Date | | Na total en me pour 100 g. | p. H. extrait à 1/5 |
|---|---|---|---|
| — | | — | — |
| 12/11/48 | au début | 15,5 | 9 |
| 22/ 7/49 | plâtre | 4,8 | 8,6 |
| 12/11/48 | au début | 12,0 | 9,1 |
| 22/ 7/49 | acide sulfurique | 6,6 | 7,7 |
| 12/11/48 | au début | 12,93 | 9,6 |
| 22/ 7/49 | soufre | 12,93 | 9,45 |
| 12/11/48 | au début | 16,75 | 9,55 |
| 22/ 7/49 | témoin | 15,32 | 9,65 |

# BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

## Chimie végétale

### 7-142

De Jonche (P.), Van Den Hende (A.). — **Over Snelle en nauwkeurige methodes voor de bepaling van minerale bestanddelen in planten materiaal. De bepaling van chloriden en phosphaten** (Etude critique des analyses rapides et précises pour la détermination des constituants minéraux dans le matériel végétal. Seconde communication. Le dosage des chlorures et des phosphates). *Mededelingen van de Landbouwhogeschool en de opzœkings stations van de Staat de Gent*, Gand, 1951 (septembre), p. 298-311, bibliographie de 3 références, résumé en français.

Pour le dosage des chlorures, selon la méthode volumétrique de Volhard, la meilleure technique de mise en solution du matériel végétal consiste en une extraction à l'acide nitrique normal ; pour le dosage colorimètrique des phosphates, selon la méthode de Scheel, il vaut mieux procéder à une calcination suivie d'une solubilisation dans l'acide nitrique normal.

## Physiologie végétale

### 7-143

Chaminade (R.), Blanchet (R.). — **Influence de l'humus sur la nutrition minérale de la plante dans le sol.** *C. R. Acad. Sciences*, Paris, 1952 (18 février), p. 878-9.

Des essais ont été effectués, suivant la technique de Neubauer, sur un sous-sol de limon, enrichi ou non par de l'humus extrait d'un terreau de couches, mélangé à la terre sous forme d'humate calcique colloïdal, et enrichi d'autre part par des quantités croissantes d'éléments fertilisants (N, $P^2O^5$, $K^2O$, CaO, MgO). Ils montrent que l'addition d'humus accroît de façon constante et régulière l'exportation par la plante des éléments minéraux.

### 7-144

Longchamp (R.), Roy (M.), Gautheret (R.). — **Sur la stérilisation du blé par les hétéro-auxines désherbantes.** *Comptes rendus Académie Sciences*, Paris, 1958 (28 janv.), p. 558-60.

Des expériences faites sur soixante et une variétés de blés d'hiver et quelques blés de printemps ont montré l'action stérilisatrice du M. C. P. A., du sel de sodium du 2-4-D et de l'esther éthylique du 2-4-D. Ce dernier possédant de beaucoup le plus fort pouvoir stérilisant.

Les phénomènes de stérilité se manifestent si le blé est traité pendant la période, qui s'étend du « gonflement », moment où l'épi est suffisamment développé pour provoquer la dilatation de la gaine dans laquelle il est contenu, à l'épiaison, soit durant environ une dizaine de jours.

L'importance des phénomènes de stérilité est sans rapport avec la sensibilité générale de la variété considérée à l'égard des hétéro-auxines. Les chutes de rendement provoquées par ces phénomènes peuvent être considérables.

### 7-145

Garrigues (R.), Buu Hoi, Cagnian (P.). — **Action de quelques carbures polycycliques sur la germination.** *Comptes rendus séances Académie agriculture*, Paris, 1952 (28 janv.), p. 553-5.

Les AA. ont étudié l'action de plusieurs carbures polycycliques, dérivés de l'acénaphtène et plus particulièrement l'acéphénalane, sur la germination du blé et de l'orge.

Ils ont constaté une croissance plus rapide des racines des plantules traitées, tout au moins pendant les premiers jours du traitement.

L'examen cytologique a montré que l'acéphénalane n'était pas mitoclasique comme l'est l'acénaphtène, mais au contraire mito-excitatrice dans les deux ou trois premiers jours du traitement. Son effet s'atténue ou même disparaît quand l'expérience dépasse une huitaine de jours. En outre, il semble que plus la racine est jeune, plus elle est sensible à l'action de l'acéphénalane.

Cette sorte d'excitation temporaire de la croissance pourrait présenter un certain intérêt pratique.

### 7-146

Bonnier (Ch.). — **Formation des nodosités radiculaires sur *Arachis hypogea* L., dans une terre dépourvue du *Rhizobium* spécifique.** *Bulletin Institut agronomique Gembloux*, Gembloux, 1951, p. 229-30, 1 photo.

Une expérience sur arachide, complétant une expérience antérieure effectuée sur soja, semble confirmer que, dans le sol, des bactéries initialement incapables de coloniser les racines d'une espèce végétale peuvent, après un certain temps, provoquer la formation de nodules.

## Botanique

### 7-147

Sillans (R.). — **Contribution à l'étude phytogéographique des savanes du Haut-Oubangui. Note préliminaire sur la composition floristique de quelques « kagas » (rochers).** *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle*, Paris, 1951 (oct.), p. 542-7, 1 carte, (à suivre).

L'A. a eu l'occasion, en Oubangui-Chari, d'étudier la végétation des « kagas ». Ce sont de bizarres formations rocheuses émergeant brusquement au milieu de la savane et dont la hauteur varie entre trente et cent mètres. Elles sont constituées principalement de quartzite, gneiss ou granit.

Dans cette première partie de son travail, l'A. fait part des observations phytogéographiques, qu'il a pu faire, en juin 1950, lors de sa prospection du Kaga Bandero à Fort Crampel.

### 7-148

Hamel (J. L.). — **Note sur le noyau et les chromosones somatiques du *Pringlea antiscorbutica*. R. Br. ex Hook. f.** *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle*, Paris, 1951 (oct.), p. 548-51., 1 fig.

Des graines de *Pringlea antiscorbutica* R. Br. ex Hook. f. récoltées peu auparavant aux Iles Kerguelen par M. Aubert De La Rue furent remises par ses soins au service de culture du Museum.

Après un séjour de trois semaines en glacière, ces semences germèrent bien et donnèrent des plantules, sur lesquelles il fut possible de prélever des méristèmes radiculaires.

Ceux-ci fixés soit au liquide de Navashin, soit à celui de La Cour (2 BE), soit encore suivant la formule sans acide acétique de Flemming, inclus dans la paraffine et coupés à 6 μ, furent ou colorés au violet-cristal selon le procédé Clausen-Oehlkers ou traités par la méthode de Feulgen.

Le chou de Kerguélen, *Pringlea antiscorbutica*, possède 24 chromosomes, qui se forment à partir d'un noyau « aréticulé » à euchromocentres, sans différence de taille appréciable entre ces derniers, et un seul nucléole télophasique.

Le fait qu'il existe deux fois trois groupes chromosomiques de même dimension semble indiquer qu'avec ses 24 chromosomes le *Pringlea antiscorbutica* n'est pas une espèce tétraploïde résultant de l'addition de deux équipements diploïdes de base 6. Il paraît être diploïde.

Ces caractères caryologiques n'apportent pas, pour le moment, de précision sur la place qu'il doit occuper dans la famille des Crucifères.

**7-149**

Artschwager (E.). — **Structure and taxonomic value of the dewlap in sugarcane** (Structure et valeur taxonomique du « fanon » ou « double-menton » de la canne à sucre). *Technical bulletin*, nº 1083, U. S. Department of agriculture, Washington D. C., 1951 (octobre), 12 p., 6 fig., bibliographie de 7 références.

Sur la feuille de canne à sucre à maturité, à la jointure de la gaine et du limbe, juste au-dessus de la ligule, il y a deux plages généralement deltoïdes ou vaguement carrées, qui diffèrent du limbe aussi bien par leur couleur que par leur structure interne. Ces deux plages plus ou moins ondulées servent de charnières au limbe par rapport à la gaine. On les appelle « fanon » ou « double-mentons » (dewlaps).

Leur forme est un caractère susceptible de servir dans la taxonomie des clones de cannes. Leur coloration est moins facilement utilisable, mais leur pubescence a déjà beaucoup servi à Jeswiet dans ses descriptions clonales. L'A. complète la liste des types de pubescence interne et externe du « fanon » et de la nervure centrale décrite par Jeswiett.

# MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

## Travail du sol

**7-150**

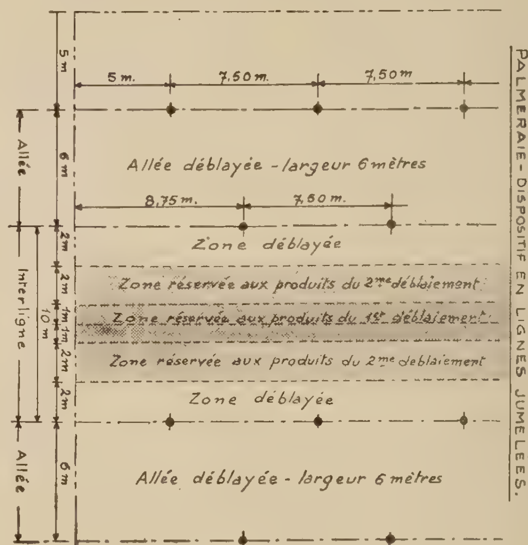
Ahrens (L.), Vandenput (R.). — **Contribution à l'étude des travaux d'ouverture d'une plantation en région forestière.** *Bulletin agricole du Congo belge*, Bruxelles, 1951 (septembre), p. 617-54, 7 fig., 32 photos.

Lors de l'appropriation d'un terrain forestier en vue d'une culture pérenne, l'examen des besoins en main-d'œuvre pour les divers travaux montre que l'abattage et le déblaiement sont les seuls, sur lesquels il soit possible d'agir pour réaliser une économie substantielle de main-d'œuvre autochtone.

L'exemple choisi par les AA. est celui de l'établissement d'une palmeraie d'*Elaeis* dans la cuvette centrale du Congo belge. Ils comparent les besoins en main-d'œuvre exigés par l'ancienne méthode d'abattage et de déblaiement à ceux requis par une méthode plus rationnelle, qu'ils préconisent.

L'ancienne méthode exigeait cent quatre vingt huit journées d'homme à l'hectare pour la coupe des arbres et le déblaiement des allées de plantation. La nouvelle méthode préconisée ne demande plus que cent trente cinq journées et le travail est incomparablement mieux fait.

Il s'agissait de créer une palmeraie établie suivant le dispositif en allées, soit deux lignes de palmiers espacées de 6 m., chaque couple de lignes étant séparé du couple suivant par un intervalle de 10 m.




Le principe de la méthode nouvelle consiste à débarrasser l'allée ainsi qu'une bande de 2 m. de part et d'autre de celle-ci de tous les troncs et branches provenant de l'abattage de la forêt. Seuls restent sur place les débris végétaux, herbacés ou ligneux, de décomposition rapide. La succession des opérations est la suivante :

A. Abattage du sous bois : lianes, taillis et perchis à couper rez de terre pour faciliter les travaux ultérieurs.

B. Piquetage des lignes et de l'axe de l'interligne. Il est préférable d'exécuter cette opération cinq à six semaines après la précédente pour bénéficier de la défoliation et de l'affaissement de l'abattis améliorant la visibilité et facilitant la circulation.

C. Premier abattage de la futaie. Coupe de tous les arbres à faible couronne, quel que soit le diamètre de leur tronc. L'abattage doit être dirigé, la chute des arbres étant orientée dans le sens général N.-S.

D. Premier déblaiement. Débarrasser les allées ainsi que deux bandes de 4 m. situées de part et d'autre de celles-ci, soit au total 14 m., des produits de l'abattage. Tous les produits du déblaiement doivent être disposés, aussi exactement que possible, sur une bande d'environ 2 m. de largeur à cheval sur l'axe du grand interligne.

E. Piquetage des emplacements de plantation.

F. Trouaison et comblement. Ces travaux peuvent également prendre place après le deuxième déblaiement.

G. Abattage de la futaie à couronnes développées. Il faut faire tomber les arbres dans l'axe des grands interlignes. Tout comme pour le premier abattage, il convient de retenir que les arbres doivent être coupés individuellement et que le choix des arbres à abattre par priorité doit porter sur ceux, qui risqueraient de gêner la chute des autres et d'affecter ainsi leur angle de chute.

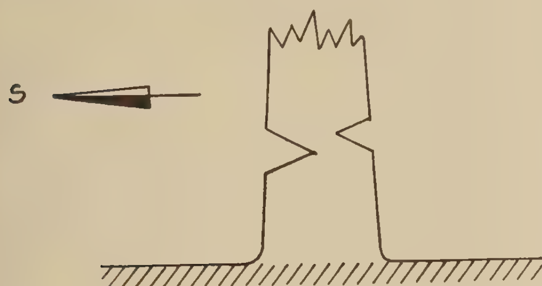
L'abattage dirigé repose sur la connaissance de quelques notions simples :

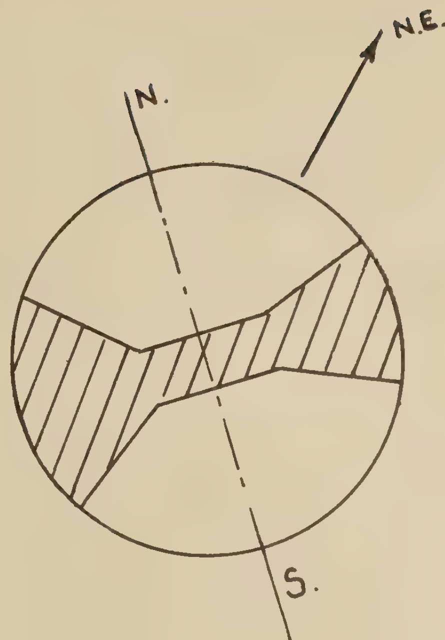
α) Dans le cas d'arbres à fût cylindrique, bien droits et à couronne bien équilibrée à abattre en direction N.-S., il suffit de pratiquer :

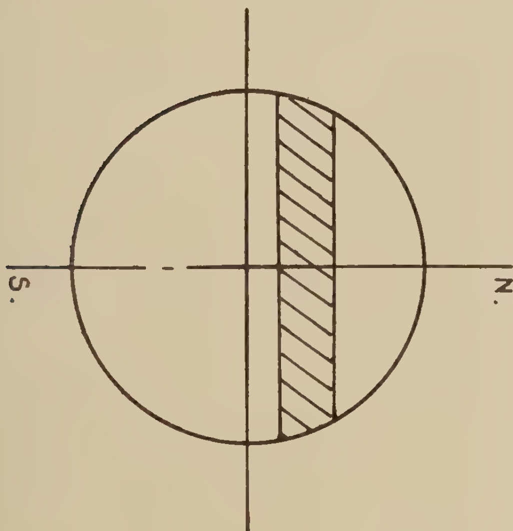
*a*) Une entaille sur la face Sud, sa profondeur dépassant la moitié du diamètre du tronc ;

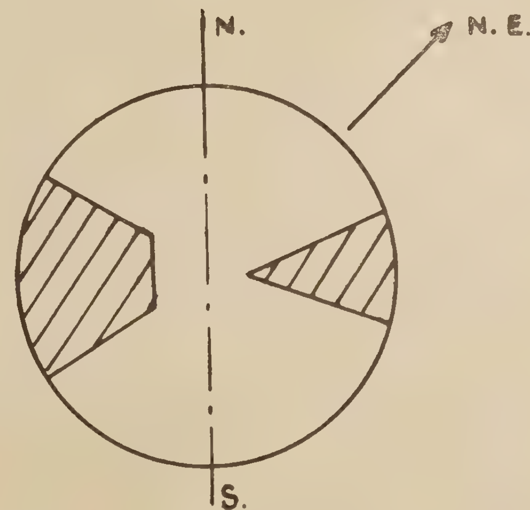
*b*) Sur la face Nord, à une dizaine de centimètres plus haut, une entaille à approfondir jusqu'à ce que l'arbre bascule.

Il est important que les deux entailles soient parallèles, de manière que l'épaisseur du bois non entamé soit égale partout.




β) Lorsqu'un tronc penche dans une direction oblique par rapport à l'axe du grand interligne ou que sa couronne est plus développée d'un côté, en direction N.-E. par exemple, il convient de contrecarrer sa tendance à choir dans cette direction. Pour cela, on compense la traction, exercée par le tronc penché ou la couronne déséquilibrée, en ménageant, du côté opposé, un talon suffisamment robuste. Les entailles auront par conséquent en plan l'aspect indiqué. On entamera ensuite l'arbre plus profondément jusqu'à ce que les entailles se rencontrent et permettent de voir au travers de l'arbre. Si cela ne suffit pas à provoquer la chute, on entamera le talon situé du côté vers lequel l'arbre est déséquilibré. Dans sa chute, l'arbre, retenu par le talon conservé intact, pivotera sur lui-même et viendra se coucher en bonne direction.

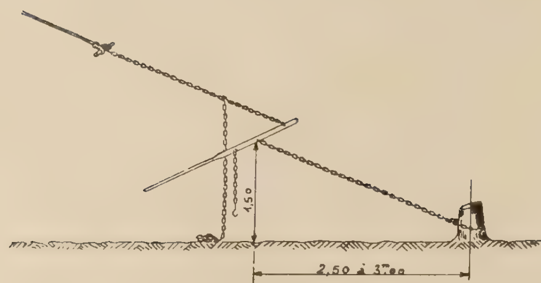
H. Déblaiement définitif. On commencera le débitage des couronnes par les bandes extérieures de la zone à déblayer. Les produits de ce débitage seront accumulés au maximum dans la bande de 2 m. du milieu du grand interligne. On entamera ensuite le tronçonnage des arbres et on rangera les tronçons dans les bandes de 2 m. en bordure des lignes de plantation.

Enfin on aménagera dans l'axe central de l'allée un sentier médian aussi rectiligne que possible.

La méthode décrite ci-dessus est perfectible au double point de vue de la réussite dans la direction de chute des arbres et de l'exécution du déblaiement en mettant en œuvre les moyens simples utilisés par les exploitants forestiers européens.

Le moyen le plus couramment employé consiste à faciliter et guider la chute des arbres par l'emploi de câbles d'acier et d'appareils de levage simples et robustes.

Suivent un certain nombre de conseils pratiques sur le mode fixation du câble, sa hauteur d'attache, ses dimensions ainsi que sur le mode d'emploi de l'appareil appelé « diable ».




# Irrigation et drainage

**7-151**

KALISVAART (C.). — **Influence of sub-irrigation on grassland** (Influence de l'irrigation souterraine sur les prairies). *Fifth International Grassland Congress*, Wageningen, 1949, 4 p.

Cet article traite de l'irrigation souterraine des prairies, dans le « Noord-Oostpolder » des Pays-Bas, au moyen de fossés et de tuyaux, par élévation du plan d'eau. Les possibilités sont limitées car le plan d'eau naturel ne doit pas être trop bas ; la surface du sol ne doit être ni trop accidentée, ni trop en pente, ce qui risque de rendre l'aménagement trop coûteux ; en outre, l'irrigation n'est possible que si les couches conductrices de l'eau sont perméables, sont sablonneuses. La hauteur optima du plan d'eau doit être déterminée pour chaque sol et chaque plante par l'étude de la vitesse et de la hauteur de la force d'ascension capillaire.

On a songé à élever le plan d'eau à un très haut niveau pendant une très courte période et à le laisser redescendre ensuite à un niveau très bas (Dr K. ZIJLSTRA, Wageningen). Ce système assurerait suffisamment d'oxygène aux racines et assez d'eau à grande profondeux, mais il exigerait une telle installation et de si grandes quantités d'eau qu'il semble anti-économique.

Il est difficile d'obtenir un plan d'eau strictement constant par suite de la succession des sécheresses et des pluies, mais la différence de niveau est d'autant plus faible que le réseau de fossés et de tuyaux est plus dense. Pour pouvoir élever le niveau d'eau en période de sécheresse et l'abaisser en période pluvieuse, il faudrait disposer de barrages de retenues réglables, ce qui serait coûteux.

La composition des sols est déterminante pour la hauteur de l'ascension capillaire et par conséquence pour le niveau d'eau désirable dans les fossés :

| | Sables grossiers de la région de Rampsol | Sables très fins de la région de Blokzijl |
|---|---|---|
| Quantité d'argile fine (éléments d'un diamètre inférieur à 0,016 mm) | 5 % | 5 % |
| Surface spécifique de la fraction sablonneuse | 75 | 250 |
| Hauteur de l'ascension capillaire en cm (plein), env. | 10 | env. 20 |
| Id. (ouvert), env. | 40 | env. 90 |
| Perméabilité en mètres par heure | 1 ou plus | 8 m |
| Distance entre les fossés ou tuyaux pour le drainage | 50 m | 8 m |
| Id., pour l'irrigation | 25 m | 8 m |

Les chiffres de hauteur de l'ascension capillaire sont obtenus par détermination de l'humidité contenue dans chaque couche avec différents plans d'eau et dans des conditions climatiques variées.

Une variation du taux d'argile fine de moins de 8 % est d'une faible influence ; en revanche la dimension des grains de sable est décisive.

La vitesse de l'ascension capillaire n'a pas encore été déterminée. Cependant celle-ci décroissant avec la perméabilité, c'est-à-dire avec la finesse des particules de sable, ce sont surtout les sables à grains fins qui nécessitent un niveau d'eau réglable.

Durant trois ans, des niveaux d'eau dans les fossés à 40, 50 et 70 cm. au-dessous du niveau du sol ont été comparés dans la région de Rampsol avec de bas niveaux d'eau (110 cm.) ; l'expérience a été très nettement en faveur des premiers :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Niveau d'eau dans les fossés | — 40 | — 55 | — 70 | — 110 |
| Récolte totale de fourrages en kg par hectare en trois ans | 19.780 | 16.150 | 15.450 | 11.840 |

Avec irrigation, la densité de la couverture herbacée a augmenté de 75 à 95 %. La composition du mélange a été favorablement affectée, *Festuca pratensis* augmentant notamment son pourcentage de 5 à 15 %.

# Matériel agricole

**7-152**

GODEFROY (B.). — **Le pneumatique agraire, premier facteur de polyvalence des machines agricoles.** *Revue générale du Caoutchouc*, Paris, 1952 (févr.) p. 81-7, 10 fig.

L'A. fait l'historique du pneumatique agraire depuis son apparition. Les conclusions de son étude sont les suivantes :

*a*) Le pneu de tracteur ne peut être qu'un pneu de compromis, un pneu polyvalent, ayant sa meilleure et plus complète utilisation dans les travaux agricoles. Pour les travaux agricoles demandant un gros effort de traction, on aura recours au tracteur à chenilles.

*b*) Le tracteur à roues équipées de pneus à nervures profondes (6 à 8 cm.) n'est pas suffisamment stable.

*c*) D'essais effectués à la station agricole d'Auburn (Etats-Unis), on a déduit que ce n'est pas l'exagération de la hauteur des nervures, qui améliore le coefficient de traction du pneu. Ce coefficient dépend de la largeur d'impact du pneu, qui augmente l'effet de résistance au cisaillement du sol. La hauteur des nervures de la bande de roulement ne joue qu'un faible rôle dans l'augmentation du coefficient de traction.

*d*) Les pneus à nervures très hautes tassent plus le sol que ceux à nervures faibles (3cm. à 3,5 cm.).

*e*) Dans les sols humides, argileux et plastiques, les roues de tracteur doivent être munies de palettes d'adhérence, qui augmentent la surface portante, la stabilité des roues motrices.

**7-153**

CHAMPION (J.). — **Aperçus sur la culture du bananier nain en Guinée française.** *Fruits*, Paris, 1951 (décembre), p. 466-74 et 1952 (janvier), p. 9-21, graphiques, photos.

L'A. étudie successivement la plante, le milieu, les méthodes de culture et enfin les facteurs économiques.

Dans ce dernier chapitre l'A. fait ressortir que les périodes intéressantes des cours sont relativement limitées et ne coïncident pas avec la courbe de production guinéenne. Pour améliorer cet état de choses, il conseille la régularisation de la production, en particulier, par la réfection périodique de la plantation tous les trois ou quatre ans, et l'abaissement du prix de revient.

# DÉFENSE DES CULTURES

## Méthodes et techniques de lutte

### 7-154

Grison (P.) et Biliotti (E.). — **Relations entre la biologie des insectes entomophages et l'application des traitements chimiques** (Note présentée par M. E. Roubaud). *Comptes rendus Académie d'Agriculture*, Paris, 1951 (12 décembre), n° 17, p. 610-3.

Des échanges de vues récentes ont fait ressortir l'importance des études concernant les équilibres fauniques et les traitements chimiques, lorsque l'on cherche à mettre au point des méthodes de lutte.

Par ses pratiques culturales, l'homme favorise souvent la prolifération des ravageurs phytophages des plantes cultivées. Ses interventions brutales contre ces ravageurs peuvent produire une perturbation dans les équilibres de faune et flore.

Les AA. ont cherché à mesurer les risques présentés par l'utilisation des procédés de traitements insecticides modernes, et, dans leurs exposés, ils indiquent les considérations générales qui les ont guidés dans leur travail.

Si on envisage d'évaluer l'efficacité du traitement, par le rapport des individus survivants dans les parties traitées aux survivants dans la partie témoin, d'après une formule semblable à celle qui a été proposée par Abbott pour les expériences toxicologiques :

$$\frac{\text{survivants du témoin} - \text{survivants après traitement}}{\text{survivants du témoin}}$$

Il est possible d'envisager l'effet du traitement sur la faune en utilisant la même formule pour les entomophages.

Les effets des traitements chimiques sur les équilibres fauniques peuvent s'exprimer, théoriquement en première approximation, par le rapport de la proportion de parasites survivants à la proportion de ravageurs survivants.

Ce rapport peut-être appelé « indice de l'effet faunique ».

De l'état actuel des travaux, il résulte que les AA. peuvent confirmer des conclusions formulées par d'autres chercheurs, en ce qui concerne au moins la forêt : « ne jamais entreprendre la lutte chimique si l'invasion du ravageur est en régression, c'est-à-dire sans avoir évalué le taux de parasitisme ; limiter les opérations à des aires aussi réduites que possible ».

### 7-155

Lear (B.). — **Use of methyl bromide and other volatile chemicals for soil fumigation** (Utilisation du bromure de méthyle et d'autres composés volatiles pour la désinfection des sols). Cornell University Agricultural Exp. Stat., Ithaca. New-York, 1951 (mars), 45 p., fig. tabl., bibliographie de 33 références.

L'A. a notamment étudié le pouvoir nématocide d'une quarantaine de substances volatiles.

Au laboratoire, le taux de mortalité produit par le contact d'une solution du principe actif était déterminé par un examen microscopique.

Les essais en serres ont été conduits : en pots vernis d'un gallon, 3,78 l., sur de petites parcelles et dans des serres industrielles.

Le pouvoir nématocide des produits éprouvés était évalué en fonction du nombre de galles formées sur les plants tests repiqués dans les différents sols traités.

D'après les indications fournies par ces tests, les doses applicables à une surface circulaire de 25 cm. de diamètre sont les suivantes :

| | |
|---|---|
| Bromure de méthyle (Dowfume G) (préparation à 10 % en vol.) | 6 à 7 ml. |
| Dibromure d'éthyle (Dowfume W-10) (prép. à 10 % en vol.) | 3 à 4 ml. |
| 1,3 Dichloropropène (préparation à 69 %) ou D D | 3 à 4 ml. |
| Chloropicrine | 2 à 3 ml. |

L'efficacité du dibromure d'éthyle est indépendante de la nature du sol. Par contre le bromure de méthyle et le DD sont moins actifs en sol humifère.

Au-dessus de 24° C., ces divers composés sont actifs contre le « root knot nématode » et divers agents de la fonte des semis appartenant à des espèces fongiques des genres *Fusarium* et *Pythium*.

En sol sablo-argileux, le DD et le bromure de méthyle exercent leur effet maximum pour une teneur en eau comprise entre 10 et 20 % du poids sec.

La préparation du sol n'affecte pas l'action du Dowfume G. et du dichloropropène injectés avec un pal, mais elle favorise la pénétration des solutions de bromure de méthyle épandues sur le sol.

L'application d'une couche isolante en surface, moins de trente minutes après le traitement, améliore l'action du bromure de méthyle, qui devient efficace à une température inférieure à 18° ; elle permet également d'abaisser la dose de Dowfume W-10 à 1 ou 2 ml. par 25 cm. Aux doses habituelles, l'action du DD ou du dibromure d'éthyle n'est pas accrue par l'emploi d'une couche isolante. Celle-ci est, soit un papier spécialement encollé, soit tout simplement une nappe d'eau obtenue par arrosage à raison de 0,60 l. à 1,80 l. par 10 $dm^2$.

Le dénombrement des galles, un an après le traitement, montre la supériorité du DD sur le bromure de méthyle, ces deux produits étant employés aux doses respectives de 4 ml. et de 0,7 ml. tous les 25 cm.

Distance maximum d'action des différents composés volatiles :

1. le Dowfume G., à la dose de 6 ml. introduit à une profondeur de 23 cm. ne tue pas les nématodes situés dans la couche superficielle de 2,5 cm. d'épaisseur située juste au-dessus du point d'injection ;
2. à la dose de 3 ml., les préparations à base de DD et de Dowfume W-10, diffusent à une distance d'environ 15 cm. du point d'injection ;
3. le Dowfume G., à la dose de 6 ml., diffuse à une distance de 20 à 25 cm.

#### Pénétration dans les galles

*a*) des différents produits.

Les préparations contenant du dibromure d'éthylène sont capables de pénétrer des galles en neuf heures. A des doses comparables et dans les mêmes conditions de température et d'humidité, la pénétration nécessite deux heures pour le Dowfume G. et quatre heures pour les composés à base de DD.

*b*) en fonction de la température.

- à 19° C., le DD pénètre complètement les galles en quatre heures,
- à 8,5° C, le DD ne tue pas tous les nématodes en vingt-quatre heures,
- à 19° C, le Dowfume G. tue tous les nématodes des galles en deux heures.
- à 8,5° C, le Dowfume G. ne tue pas tous les nématodes des galles en six heures.

Les vapeurs de bromure de méthyle, agissant sur les sols de rempotage en récipients hermétiquement clos, les débarassent des *Fusarium* et *Pythium*, agents de fonte des semis des pois et détruisent les semences de mauvaises herbes. A 25° C, une dose de 2 dl. par mètre cube pendant trois heures est suffisante.

Deux essais préliminaires en pots vernis, d'un gallon, garnis de terre infestée par l'agent de la hernie du chou montrent l'efficacité des composés à base de DD, employés à la dose de 1.340 kg. par hectare et de la chloropicrine à raison de 390 kg. par hectare.

### 7-156

Borden (A. D.). — **Spray chemical concentrations** (Concentration des bouillies ou solutions à pulvériser). *California agriculture*, Berkeley, 4, 1952 (janv.), p. 11-3.

Conseils pour l'application des bouillies ou solutions, selon les techniques :

1. de la pulvérisation massive ;
2. de la pulvérisation de préparations semi-concentrées ;
3. de la pulvérisation de préparations concentrées sur les arbres fruitiers à feuilles caduques.

L'application des produits contre les ennemis des cultures selon les méthodes de la pulvérisation de préparations semi-concentrées ou concentrées permet d'économiser environ 70 % des dépenses de main-d'œuvre et 20 % des dépenses de produits.

Pour réaliser des économies de cet ordre, il est nécessaire de disposer du matériel convenable et d'utiliser des buses adaptées aux arbres à traiter.

Il faut également connaître les doses à utiliser.

Pendant plusieurs années, les formules recommandées ont été basées sur l'emploi d'un matériel assurant la pulvérisation à haute pression de composés actifs, dont l'eau était le véhicule. Ces formules indiquaient la concentration, à laquelle un produit devait être utilisé. Cette concentration étant exprimée pour les produits présentés sous forme solide, en livres de produit pour 100 gallons (1) d'eau, pour les produits liquides en gallons pour cent.

Avec l'extension de l'emploi des appareils à aérosols, les quantités de liquide utilisées diminuent et la concentration en principe actif devient plus variable.

Il est dans ce cas plus pratique d'exprimer les doses en quantité de produit et en quantité de liquide à répartir à l'unité de surface.

### Doses a utiliser

I. Pulvérisations massives nécessitent l'emploi de 250, pour les petits arbres, à 2.700 gallons de liquide par acre pour les grands. Si l'on désigne par x le taux normal de substance active introduite dans le liquide destiné à être pulvérisé selon cette technique, les taux convenant à un mode de pulvérisation différent seront désignés par un multiple de celui-là, soit : 2 x, 3 x etc.

II. Pulvérisations de préparations semi-concentrées (P.S.C.) et concentrées (P.C.).

1° Quantité de principe actif à l'unité de surface.

Pour un produit donné, cette quantité dépend de la surface végétale à couvrir, elle est fonction de la densité de plantation, du format des arbres, de la densité du feuillage (2).

2° Quantité de liquide à pulvériser (P.S.C.) entre le 1/5 et les 4/5 de V (3) ; P.C. entre le 1/8 et le 1/12 de V.

*a*) En fonction de la nature de certains produits.

Eventuellement moins de liquide pour les insecticides qui agissent par inhalation, le T.E.P.P. et le parathion par exemple.

Concentrations plus faibles et moins de liquide pour les émulsions huileuses ou les bouillies sulfocalciques afin d'éviter les dépôts excessifs.

*b*) En fonction de l'état de l'écorce au moment du traitement : augmenter la quantité de liquide si l'écorce est sèche et inversement.

*c*) En fonction des insectes à combattre. Les cochenilles sont plus facilement détruites par les pulvérisations massives.

*d*) En fonction des conditions atmosphériques. Augmenter la quantité de liquide lorsque l'air est plus desséchant, de même s'il y a du vent.

3° Concentration de la préparation.

Elle se déduit des deux données précédentes. Elle varie de x à 4 x pour les P.S.C. et de 6 x à 10 x pour les P.C.

4° Vitesse de déplacement.

Doit être comprise entre 0,8 mille à l'heure (70 pieds/minute) et 1,5 mille à l'heure (132 pieds/minute).

5° Débit de la pulvérisation.

A déduire de la largeur des interlignes, de la quantité de liquide à pulvériser et de la vitesse de déplacement. Maximum 18 gallons par minute pour les P.S.C. et 8 à 10 gallons pour P.C.

Le tableau suivant indique, en prenant base les quantités utilisées dans la pratique des pulvérisations massives. Les doses équivalentes à employer pour des pulvérisations effectuées suivant une technique différente :

| Distance de plantation en pieds (4) | Pulv. massives | | P. S. C. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | 2 X | 3 X | 4 X |
| | gal/ arbre | gal/ acre | gal/acre | | | |
| 18 × 18 | 2 | 268 | 216 | | | |
| Cent trente-quatre arbres | 5 | 670 | 536 | 268 | 201 | |
| à l'acre ............ | 7 | 938 | 752 | 376 | 281 | |
| | 9 | 1.206 | 964 | 482 | 362 | 241 |
| | 10 | 1.340 | 1.088 | 544 | 402 | 272 |
| | 12 | 1.608 | 1.288 | 644 | 482 | 322 |
| | 15 | 2.010 | 1.608 | 804 | 603 | 402 |
| | 20 | 2.680 | 2.144 | 1.072 | 804 | 536 |
| 20 × 20 | 2 | 218 | | | | |
| Cent neuf arbres à l'acre. | 5 | 545 | 436 | 218 | | |
| | 7 | 763 | 612 | 306 | 229 | |
| | 9 | 981 | 784 | 392 | 294 | 196 |
| | 10 | 1.090 | 872 | 436 | 327 | 218 |
| | 12 | 1.308 | 1.048 | 524 | 392 | 261 |
| | 15 | 1.635 | 1.308 | 654 | 490 | 327 |
| | 20 | 2.180 | 1.744 | 872 | 654 | 436 |
| | 25 | 2.725 | 2.180 | 1.090 | 817 | 545 |
| 22 × 22 | 2 | 180 | | | | |
| Quatre-vingt-dix arbres | 5 | 450 | 360 | | | |
| à l'acre.............. | 7 | 630 | 504 | 252 | | |
| | 9 | 810 | 648 | 324 | 243 | |
| | 10 | 900 | 720 | 360 | 270 | |
| | 12 | 1.080 | 864 | 432 | 324 | 216 |
| | 15 | 1.350 | 1.080 | 540 | 405 | 270 |
| | 20 | 1.800 | 1.440 | 720 | 540 | 360 |
| | 25 | 2.250 | 1.648 | 924 | 675 | 562 |
| | 30 | 2.700 | 2.160 | 1.080 | 810 | 540 |
| 24 × 24 | 2 | 150 | | | | |
| Soixante-quinze arbres à | 5 | 375 | 300 | | | |
| l'acre................ | 7 | 525 | 420 | 210 | | |
| | 9 | 675 | 540 | 270 | 203 | |
| | 10 | 750 | 600 | 300 | 225 | |
| | 12 | 900 | 720 | 360 | 270 | |
| | 15 | 1.125 | 900 | 450 | 338 | 225 |
| | 20 | 1.500 | 1.200 | 600 | 450 | 300 |
| | 25 | 1.875 | 1.500 | 750 | 563 | 375 |
| | 30 | 2.250 | 1.800 | 900 | 675 | 450 |
| 26 × 26 | 2 | 128 | | | | |
| Soixante-cinq arbres à | 5 | 320 | 256 | | | |
| l'acre | 7 | 448 | 358 | | | |
| | 9 | 576 | 460 | 230 | | |
| | 10 | 640 | 512 | 256 | | |
| | 12 | 768 | 616 | 308 | 230 | |
| | 15 | 960 | 768 | 384 | 288 | |
| | 20 | 1.280 | 1.024 | 512 | 384 | 256 |
| | 25 | 1.600 | 1.280 | 640 | 480 | 320 |
| | 30 | 1.920 | 1.536 | 768 | 576 | 384 |
| 28 × 28 | 2 | 110 | | | | |
| Cinquante-cinq arbres à | 5 | 275 | 220 | | | |
| l'acre | 7 | 385 | 308 | | | |
| | 9 | 495 | 396 | | | |
| | 10 | 550 | 440 | 220 | | |
| | 12 | 660 | 528 | 264 | 198 | |
| | 15 | 825 | 660 | 330 | 248 | |
| | 20 | 1.100 | 880 | 440 | 330 | 220 |
| | 25 | 1.375 | 1.100 | 550 | 413 | 275 |
| | 30 | 1.650 | 1.320 | 660 | 495 | 330 |

(1) Il s'agit du gallon américain équivalant à 3,78 l.

(2) Ceci n'est valable que pour les techniques de pulvérisation de produits semi-concentrés et concentrés où il n'y a pas ou pratiquement pas de ruissellement.

(3) V = quantité de liquide utilisée par acre pour une pulvérisation massive.

(4) Il s'agit de plantations en lignes. Dans le cas de plantations en quinconce, majorer les quantités de liquide de 15 %.

| Distance de plantation en pieds (1) | Pulv. massives gal/arbre | gal/acre | P. C. 6 X gal/acre | 8 X | 10 X | Unités de produit par acre |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 × 18 | 2 | 268 | | | | 2 |
| Cent trente-quatre arbres à l'acre ........ | 5 | 670 | | | | 5 |
| | 7 | 938 | 117 | | | 8 |
| | 9 | 1.206 | 151 | 121 | 100 | 10 |
| | 10 | 1.340 | 168 | 134 | 112 | 11 |
| | 12 | 1.608 | 201 | 161 | 134 | 13 |
| | 15 | 2.010 | 251 | 201 | 168 | 16 |
| | 20 | 2.680 | 335 | 268 | 223 | 22 |
| 20 × 20 | 2 | 218 | | | | 2 |
| Cent neuf arbres à l'acre | 5 | 545 | | | | 4 |
| | 7 | 763 | | | | 6 |
| | 9 | 981 | 123 | | | 8 |
| | 10 | 1.090 | 135 | 109 | | 9 |
| | 12 | 1.308 | 164 | 131 | 109 | 11 |
| | 15 | 1.635 | 205 | 164 | 136 | 13 |
| | 20 | 2.180 | 273 | 218 | 182 | 18 |
| | 25 | 2.725 | 341 | 272 | 227 | 22 |
| 22 × 22 | 2 | 180 | | | | 2 |
| Quatre-vingt-dix arbres à l'acre | 5 | 450 | | | | 4 |
| | 7 | 630 | | | | 5 |
| | 9 | 810 | 101 | | | 7 |
| | 10 | 900 | 113 | | | 7 |
| | 12 | 1.080 | 135 | 108 | | 9 |
| | 15 | 1.350 | 169 | 135 | 113 | 11 |
| | 20 | 1.800 | 225 | 180 | 150 | 15 |
| | 25 | 2.250 | 281 | 225 | 188 | 18 |
| | 30 | 2.700 | 338 | 270 | 125 | 22 |
| 24 × 24 | 2 | 150 | | | | 1 |
| Soixante-quinze arbres à l'acre ............ | 5 | 375 | | | | 3 |
| | 7 | 525 | | | | 4 |
| | 9 | 675 | | | | |
| | 10 | 750 | | | | 6 |
| | 12 | 900 | 113 | | | 7 |
| | 15 | 1.125 | 141 | 113 | | 9 |
| | 20 | 1.500 | 188 | 150 | 125 | 12 |
| | 25 | 1.875 | 234 | 188 | 156 | 15 |
| | 30 | 2.250 | 281 | 225 | 188 | 18 |
| 26 × 26 | 2 | 128 | | | | 1 |
| Soixante-cinq arbres à l'acre | 5 | 320 | | | | 3 |
| | 7 | 448 | | | | 4 |
| | 9 | 576 | | | | 5 |
| | 10 | 640 | | | | 5 |
| | 12 | 768 | | | | 6 |
| | 15 | 960 | 120 | | | 8 |
| | 20 | 1.280 | 160 | 128 | 107 | 10 |
| | 25 | 1.600 | 200 | 160 | 133 | 13 |
| | 30 | 1.920 | 240 | 192 | 160 | 15 |
| 28 × 28 | 2 | 110 | | | | 1 |
| Cinquante-cinq arbres à l'acre | 5 | 275 | | | | 3 |
| | 7 | 385 | | | | 4 |
| | 9 | 495 | | | | 5 |
| | 10 | 550 | | | | 5 |
| | 12 | 660 | | | | 6 |
| | 15 | 825 | 103 | | | 8 |
| | 20 | 1.100 | 138 | 110 | | 9 |
| | 25 | 1.375 | 172 | 138 | 116 | 11 |
| | 30 | 1.650 | 206 | 165 | 138 | 13 |

Unités de mesures

| | |
|---|---|
| Gallon américain ............ | 3,78 l |
| Livre ........................ | 0,453 kg |
| Acre ........................ | 0,404671 ha |
| Mille........................ | 1.609,147 m |
| Pied ........................ | 0,30479 m |

(1) Il s'agit de plantations en lignes. Dans le cas de plantations en quinconce, majorer les quantités de liquide de 15 %.

# Phytopathologie

## 7-157

SUMMERS (E. M.). — **« Ishuku-byo » (dwarf) of sweet potato in the Ryukyu Islands** (« Ishuku-byo » (nanisme) de la patate dans les Iles Ryukyu). *Plant Dis. Reptr.*, 1951, 35, 6, p. 266-7, 2 fig., *Review applied mycology*, Kew, 1951 (déc.), p. 625-6.

Une maladie à virus, probablement nouvelle et extrêmement virulente, appelée « ishuku-byo » ou nanisme, a été observée depuis 1945 sur les patates des Iles Ryukyu, au Japon, et s'est étendue, depuis, à de grandes surfaces. Les tubercules produits par les plants malades ne sont pas comestibles. La période d'incubation serait de soixante-dix à cent vingt jours. L'affection se traduit par une prolifération excessive de jeunes bourgeons dans les aisselles des feuilles et un nanisme. Il y a peu ou pas de latex dans les sujets atteints. Aucune des variétés cultivées dans ces îles n'est immune, voire même résistante. A moins que l'on ne prenne les plus grandes précautions, l'introduction de la maladie au Japon même semble inévitable et pourrait devenir catastrophique. La réaction de toutes les variétés japonaises devrait être déterminée dans les îles Ryukyu et les variétés résistantes, dans la mesure où il y en a, devraient être utilisées dans les futurs programmes de sélection afin que, pratiquement, la maladie soit jugulée, même si elle ne devait jamais être introduite.

## 7-158

RILEY (E. A.). — **Hybrid maize disease resistance tests. Progress report 1950-51** (Tests de résistance aux maladies des maïs hybrides). *The Rhodesia agricultural journal*, Salisbury, 1951 (sept.-oct.), p. 428.

Poursuivant le travail de FERGUSON entrepris en 1950, l'étude des tests de résistance aux maladies fût menée pendant la campagne 1950-1951.

1° Pour ces tests, on s'est servi d'hybrides doubles et de leurs parents, c'est-à-dire d'hybrides simples et de lignées pures.

2° Les agents pathogènes utilisés furent : *Fusarium moniliforme*, *F. moniliforme* var. *subglutinans*, *F. graminearum*, *Diplodia zeae* et *Helminthosporium turcicum*, considérés comme déterminant une pourriture du rachis, à l'exclusion du dernier, qui cause l'apparition de taches brunes sur les feuilles .

Par suite des difficultés d'inoculation des feuilles, en raison de la brièveté des chutes de pluies, le test *Helminthosporium turcium* dut être abandonné.

Des résultats intéressants furent obtenus par inoculation des épis. Les faits saillants, mis en évidence au cours de ces recherches, sont exposés ci-dessous en attendant la publication d'une revue d'ensemble portant sur des essais répétés au cours de plusieurs campagnes.

3° **Virulence** des agents pathogènes.

*a*) Espèces fusariennes.

*F. moniliforme* est peu virulent.

*F. moniliforme* var. *subglutinans* et *F. graminearum* sont très virulents.

*b*) *Diplodia zeae* : virulent, envahit tout l'épi, mais en pleine terre cause moins de dégâts que les *Fusarium.*

4° **Résistance** des lignées de plantes hôtes.

Aucune lignée ne s'est montrée résistante à *Diplodia zeae.* Quelques unes offrent une résistance marquée à certaines espèces fusariennes ; mais leur sensibilité aux trois espèces fusariennes serait en corrélation inverse. Dans une telle éventualité les lignées à sélectionner doivent être choisies pour leur résistance aux agents les plus virulents, c'est-à-dire *F. moniliforme* var. *subglutinans* et *F. graminearum.*

Les lignées de maïs, manifestant une résistance au plus grand nombre d'agents pathogènes, sont générale-

ment, celles que l'on considère comme les meilleures à d'autres points de vue ; par exemple pour le rendement, la robustesse de la tige, la résistance à la sécheresse, etc.

L'étude des tests de résistance aux maladies sera poursuivie et étendue pendant la campagne 1951/52. Un travail plus détaillé est prévu, qui doit comprendre en particulier l'effet de la rouille du maïs sur la récolte de grain.

Les travaux américains suggèrent que l'effet de la rouille sur la récolte serait plus important qu'on ne le prétend généralement.

Les observations préliminaires entreprises en Rhodésie ont montré que les dégâts atteignent des proportions élevées les années de sécheresse.

**7-159**

Taylor (G. S.), Semeniuk (G.) et Melhuls (I. E.). — **Guatemalan corn as a source of resistance to *Helminthosporium turcicum* in maize** (Le maïs du Guatémala source de résistance à l'*Helminthosporium turcicum* du maïs). *Abs. in Phytopathology*, 1951, 41, I, p. 34-5, *Review applied mycology*, Kew, 1951 (décembre), p. 607.

Certains types de maïs indigènes du Guatémala présentent un degré de résistance élevé aux lignées indigènes d'*Helminthosporium turcicum*, qui apparaissent, d'après des tests limités, identiques à certains types se trouvant aux Etats-Unis d'Amérique Afin de conférer au maïs des Etats-Unis la résistance de celui du Guatémala, on a croisé des lignées pures des Etats-Unis avec des sujets du Guatémala et les hybrides, ainsi obtenus, ont été inoculés avec des cultures de *H. turcicum* des U.S.A. en 1948 et 1949, à la Station expérimentale de Iowa, dans le but de vérifier leurs réactions, en pleine terre et en pépinière. Des générations d'hybrides bien évoluées et choisies pour leur résistance, quelques-unes des « backcross » provenant des parents des lignées pures sensibles des Etats-Unis ont été résistantes, d'autres sensibles. Ce comportement reflète l'état hétérozygote du maïs du Guatémala.

**7-160**

Alvarez Garcia (L. A.) et Diaz (M. A.). — **Aspergillus root-stalk rot of *Sansevieria* (*Sansevieria laurentii*, Wildens)** (Pourriture des rhizomes de *Sansevieria laurentii*, Wildens). *J. Agric., P. R.*,1949, 33, I, p. 45-53, 1 graph. *Review applied mycology*, Kew, 1951 (nov.), p. 569.

L'exportation de boutures de « *Sansevieria laurentii* » (variation gemmaire de *S. zeylanica*) de Porto-Rico vers les Etats-Unis est gênée du fait de l'existence d'une assez grave pourriture déterminée par *Aspergillus niger*. Le développement de cette cryptogame est favorisé par les conditions de chaleur et d'humidité réalisées durant le transit. Il s'agit semble-t-il d'un parasite de blessure. Un saupoudrage à l'aide de « Spergon » ou de « Semesan jr. » et l'immersion des boutures pendant trois minutes dans une solution de chlorure de mercure à 1 pour 1.000, suivie d'un lavage minutieux permettent l'immunisation totale. Aussi le transport peut s'effectuer sans le moindre déchet.

**7-161**

Alvarez Garcia (L. A.). — **Anthracnose of the Annonaceae in Puerto-Rico** (Anthracnose des Annonaceae à Porto-Rico) *J. Agric. P. R.*, 1949, 33, I, p. 27-42, 8 fig., *Review applied mycology*, Kew, 1951 (nov.), p. 573.

Dans les zônes humides du centre et du Nord-Est de Porto-Rico, des plants sauvages d'*Annona* : *A. reticulata, A. muricata, A. glabra* et *A. squamosa* sont infectés par le *Colletotrichum* (*Gloeosporium*) *gloeosporioides* (*Glomerella cingulata*), provoquant la chute des fleurs et des fruits, le die-back, le chancre des rameaux et des branches et la moisissure des seedlings. Les arbres croissant dans des conditions de semi-aridité échappent à la maladie.

Deux biotypes du champignon ont été isolés de *A. muricata*, l'un étant olive foncé et l'autre blanc sur milieu contenant de la pomme de terre, du dextrose, de l'agar. Par ailleurs, ils varient notablement en ce qui concerne les caractères morphologiques, mais ils ont déterminé l'anthracnose typique des divers Annonaceae. Au cours d'essais en serre, des sujets inoculés ont présenté des symptômes, en chambre humide (60 à 80 pour cent d'humidité relative) après trois ou quatre semaines. A 40 ou 50 pour cent d'humidité, les sujets contaminés sont demeurés sains.

Des pulvérisations hebdomadaires avec 2-100 zerlate, 2-100 fermate, 1-100 phygon et 4-4-50 bouillie bordelaise ont préservé les plants de la maladie.

En conclusion, cultiver les Annonacées dans un but commercial dans les zônes sèches de Porto-Rico seulement.

**7-162**

Bakshi (B. K.). — **Mortality of *Casuarina equisetifolia* Forst** (Mortalité du *Casuarina equisetifolia* Forst). *India For.*, 1951, 77, 4, p. 269-476. 2 pl., *Review applied mycology*, Kew, 1951 (déc.) p. 637.

Des études basées sur des observations pratiquées en juin et juillet 1950, dans des plantations de *Casuarina equisetifolia* des îles Sriharikota et dans le Padugais de Caveri (Etat de Madras), ainsi que dans le Balukhand, (Etat de Orissa), indiquent que les déficiences des arbres étaient dues au manque d'eau et d'éléments nutritifs. Dans le Shriharikota, quelques uns des arbres affaiblis étaient attaqués par le *Trichosporium vesiculosum*. Dans les plantations côtières, où la belle venue des arbres est probablement due à l'humidité atmosphérique, l'infection est secondaire ; toutefois elle provoque un flétrissement rapide.

Une étude détaillée sur l'action de *T. vesiculosum*, dans une plantation de 1944, démontre que sur neuf cent trente et un arbres sur pied, quatre cent quatre morts ou mourants ne présentaient aucune attaque du champignon, sous l'écorce, alors que quarante quatre morts ou mourants portaient des spores de champignon. Une fois que l'infection est réalisée, le champignon gagne le long de la tige et descend dans le système radiculaire, où il attaque principalement les racines latérales. Ultérieurement, le champignon se propage par le sol, probablement par contact ou par greffe radiculaire. On a observé des spores dans le sol près de racines infectées, ces spores pouvant infecter les racines des arbres sains. Les hyphes se trouvent rarement dans un sol, où le champignon n'a qu'une possibilité limitée d'étendre librement son mycelium.

Dans le Balukhand, on n'a pas trouvé le *T. vesiculosum*, même dans les plus mauvaises zones, mais on a observé des fructifications de *Ganoderma lucidum* à la base de certains arbres arrivés à maturité, le champignon attaquant les racines et hâtant la mort des arbres déjà affaiblis par la sécheresse.

Pour lutter contre ces deux champignons, il convient d'augmenter la vigueur des peuplements en fumant les trous de plantation, en plantant en assez grande profondeur et en arrosant dès le début.

On peut combattre les méfaits de *T. vesiculosum* en évitant l'émondage et en améliorant les conditons sanitaires du sol.

**7-163**

Darley (E. F.) et Flores (M. A.). — **Two cankers of *Cinchona* in Guatemala caused by *Phytophthora cinnamomi* and *P. parasatica*** (Deux chancres du quinquina du Guatémala, provoqués par *Phytophthora cinnamomi* et *P. parasitica*). *Phytopathology*, 1951, 41, 7, p. 641-7, 2 fig., *Review applied mycology*, Kew, 1951 (déc.), p. 628.

Les résultats des études sur l'isolement et l'inoculation recueillis par l'Institut National de l'agriculture et de l'élevage au Guatémala montrent que le chancre strié et le chancre annulaire sont dus respectivement à *Phytophthora cinnamomi* et à *P. parasitica*. La première de ces deux espèces a attaqué tous les clones mis à l'épreuve. Parmi ceux-ci un seul, le Z-15, a présenté quelque résistance. Il s'agit selon toute apparence de lignées physiologiques.

### 7-164

Bugnicourt (F.). — **Une espèce fusarienne nouvelle, parasite du riz.** *Revue générale de Botanique*, t. 59, nº 695, Paris, 1952 (janv.), p. 13-8, 1 fig., 1 pl.

L'étude de l'A. porte sur un *Fusarium* obtenu de graines de riz provenant de Nouvelle-Calédonie et de Nouvelle Guinée hollandaise.

Les caractères macroscopiques rappellent ceux déterminés par *F. moniliforme* Shed.

Différentes particularités de l'espèce considérée, et notamment la morphologie des macroconidies très arquées et même en cercle plus ou moins fermé, permettent, selon l'A., la création d'une espèce nouvelle décrite sous le nom de *F. annulatum*. Les macroconidies pourvues de trois à six cloisons mesurent de 13 — 58 × 1,9 — 3,3, tandis que les dimensions des microconidies, parfois bicellulaires, sont comprises entre 4,7 — 14,4 × 1,7 — 2,3. Il n'a pas été observé de chlamydospores. Des infections expérimentales préliminaires ont démontré l'action de la cryptogame principalement sur la radicule et les racines adventives de la plantule d'*Oryza sativa* Linn.

## Lutte contre les animaux nuisibles

### 7-165

Norris (Maud. J.). — **Reproduction in the African migratory locust in relation to density and phase** (Reproduction du criquet migrateur africain, *Locusta migratoria migratorioides* R. F. par rapport à la densité et à la phase). *Antilocust Bulletin*, 6, London, S. W. 7, 1950, 50 p., fig., tabl., bibliographie de 16 références.

En déterminant les effets de la densité sur la reproduction du *Locusta migratoria* on a fait une distinction entre la densité durant la vie larvaire et la densité au cours de la vie adulte. C'est à la densité, durant la vie larvaire, qu'il faut, en grande partie, attribuer les différences biométriques et chromatiques, par lesquelles on distingue habituellement les phases adultes et, il est, pour le moins commode de parler des effets de la densité de larves comme des caractères de phase.

Il est démontré que certaines différences dans les résultats de l'activité reproductrice sont la conséquence de différences dans la densité et peuvent être considérées comme des manifestations de caractères physiologiques de phase. Ces différences sont visibles, d'abord par le taux de maturation et d'oviposition des *solitaria* et des *gregaria*, qui sont maintenus à la même densité d'adultes et ensuite, par l'effet différentiel du groupement d'adultes sur les taux de maturation et d'oviposition, ainsi que sur le nombre d'œufs pondus dans chaque oothèque. Les différences ne se rapportent à la phase que dans la mesure, où la phase est déterminée par la densité des larves. La méthode habituelle consiste à juger la phase par le degré de développement des caractères de phase reconnus : (rapport E/F, couleur, etc...), dans l'un ou l'autre sens. La densité n'est pas le seul facteur qui détermine les caractères morphologiques et physiologiques de phase ; les *solitaria* et les *gregaria* d'un même groupe présentant des variations individuelles importantes en ce qui concerne la couleur, le rapport et l'activité reproductrice. Mais dans chaque phase on n'a observé aucune corrélation entre le rapport E/F* et le résultat de l'activité reproductrice. Ceci peut être mieux illustré, en se reportant au taux de maturation dans *solitaria*. Le taux de maturation est affecté par la densité, et les acridiens élevés dans l'isolement murissent plus rapidement que ceux élevés groupés. Ceux élevés en groupes de faible densité murissent aussi plus rapidement que ceux faisant partie des groupements de forte densité. Mais des acridiens élevés isolés, ayant des rapports *solitaria* les plus extrêmes, ne murissent pas plus rapidement que ceux ayant des rapports *transiens* E/F les plus extrêmes. Les femelles ayant des rapports entre 1,68 et 1,74 entre 1,75 et 1,84 et entre 1,85 et 1,96 présentaient une moyenne de maturation, respectivement de 11,2 10 et 9,9 jours. On voit, ici, que s'il existe une corrélation quelconque, elle est dans le « mauvais » sens, en réalité, il n'y a pas eu de corrélation significative. Il est, par conséquent, possible d'imaginer deux populations, une, considérée comme appartenant à la phase *solitaria* et l'autre, presque à la phase *gregaria*, sur le critère du rapport E/F, mais qui seraient très proches, en ce qui concerne les chiffres de reproduction. Une fois les différences de densité éliminées, on s'aperçoit que des variations de rapport sont provoquées par d'autres facteurs. Quelques uns de ces facteurs peuvent, par exemple diminuer le rapport E/F sans affecter le taux de la maturation. Une diminution du rapport E/F créée par une faible densité serait, d'autre part, associée à une maturation plus rapide.

Cette observation peut être d'importance, expliquant ainsi l'absence de synchronisation entre les autres caractères de phase, qui a été souvent constatée.

En quelque circonstance que ce soit, le taux de la reproduction ainsi que de la fécondité totale des *solitaria* en laboratoire est au moins égal à celui des *gregaria* et, dans ce qu'il est convenu d'appeler les circonstances les plus naturelles (c'est-à-dire : isolement des *solitaria* et groupement des *gregaria* au cours de la vie adulte) il est considérablement plus grand. Toutefois, on peut supposer que l'infériorité des *gregaria* tende à être moins marquée sur le terrain. Les effets dépressifs provoqués sur la fécondité, par le groupement durant la vie larvaire, ne sont pas nécessairement permanents et ils peuvent être réduits à condition que ce groupement soit allégé durant la vie d'adultes. En fait, ils peuvent être totalement éliminés, si les conditions n'ont pas été telles, qu'elles avaient pu réduire la taille des femelles. Nous ne disposons pas de données nous permettant de préciser la longueur de la période pendant laquelle l'allègement du groupement doit agir, mais il n'est pas impossible que, sur le terrain, les acridiens groupés, peuvent se disperser suffisamment, aux époques vitales, pour éviter les effets nocifs. En fait, ces époques vitales devraient être les périodes, où les femelles se nourrissent, car, d'une manière générale, on a l'impression que pour tout ce qui touche à la reproduction, la qualité des aliments et l'occasion de les absorber sans être gêné par d'autres acridiens sont de première importance. Etant donné que les femelles *solitaria*, en liberté, sont plus grandes que les femelles *gregaria*, il est néanmoins, improbable que l'effet dépressif sur la taille du groupement durant la vie larvaire (donc sur la fécondité), soit entièrement éliminé. Toutefois en liberté, l'accouplement et le vol peuvent très bien avoir une plus grande relation avec l'alimentation que le simple contact avec d'autres acridiens, et. de plus, le besoin de se nourrir doit être accru en raison de la dépense d'énergie que ces activités comportent.

Dans le laboratoire, peut être en vertu d'une alimentation entièrement satisfaisante durant la vie larvaire, les adultes *solitaria* sont à même de supporter les effets nocifs du groupement au cours de la vie adulte et ne présentent qu'une réduction du taux de maturation ou de fécondité à peine perceptible (pour autant que celui-ci soit déterminé par le nombre d'œufs dans les oothèques). Elles sont certainement plus actives quand elles sont groupées que lorsqu'elles sont isolées, mais en l'absence de preuves expérimentales on ne peut pas dire que le facteur d'interférence soit aussi grand que dans les *gregaria* groupés.

En tout cas, il est possible que des ressources alimentaires internes provenant de la vie larvaire, les

* E = longueur de l'élytre ; F = largeur du fémur.

rendent plus indépendants de l'alimentation des adultes en ce qui concerne l'activité reproductrice.

Les observations faites, concernant la relation entre la fécondité et le poids des femelles, se réfèrent seulement à la position dans une espèce, mais il sied de souligner qu'elles ne constituent pas une justification permettant de supposer que dans les espèces, où les femelles *solitaria* sont plus petites que les femelles *gregaria*, les premières auraient une fécondité plus faible. Chez le *Dociostaurus maroccanus*, où la femelle *solitaria* est plus petite que la femelle *gregaria*, JANNONE (1938) a observé que les oothèques de *solitaria* contiennent moins d'œufs que les oothèques de *gregaria* et que leurs ovaires ont moins d'œufs mûrs à un moment donné quelconque, JANNONE en conclut que les *gregaria* ont un taux de reproduction plus élevé, et PAOLI (1932), pour des raisons semblables, précise que leur taux de reproduction est le double de celui des *solitaria* ; DRAKE, DECKER et TAUBER (1945) ont démontré que trois espèces de *Melanoplus* pondent toutes un nombre moyen différent d'oothèques, mais que le nombre d'œufs, qu'elles contenaient, était d'autant plus faible que le nombre d'oothèques pondues était grand, il résulte que la fécondité totale est très ressemblante dans les trois espèces. L'espèce qui a pondu le moins d'oothèques contenant le plus d'œufs a été *M. differentialis*, dont les femelles sont les plus grandes. Il ne semble y avoir aucune raison pour qu'un état de choses analogue n'existe pas entre les phases d'une même espèce, aussi en l'absence de preuves contraires, on peut aussi bien admettre que les femelles *solitaria* de *Dociostaurus* pondent plus d'oothèques à des intervalles plus rapprochés, compensant ainsi le petit nombre d'œufs contenus par les oothèques. BODENHEIMER (1944) indique que les femelles *gregaria* de *Dociostaurus* procèdent toujours à des « vols de maturation » entre les ovipositions successives et il en conclut que c'est parce que les *solitaria* n'entreprennent pas de tels vols, qu'ils pondent moins d'oothèques. Ceci peut être exact, malgré que la position des *Locusta* ne permette pas d'appuyer cette théorie. Nous n'avons pas évidemment, l'intention de tirer des conclusions concernant les acridiens en général, en ayant pour base des recherches effectuées sur une espèce ; mais il est aussi nettement injustifiable de faire des déductions en partant d'observations faites sur le nombre d'œufs dans les ovaires ou oothèques, à moins qu'elles ne soient confirmées par des observations sur la fréquence de l'oviposition et la durée de la période d'oviposition. De telles déductions peuvent avoir rendu vraisemblable l'idée générale prônant l'existence possible d'une association inhérente entre le grégarisme et l'accroissement de la capacité de reproduction.

# ACTES OFFICIELS

## SERVICE AGRICOLE. PERSONNEL

**Arrêté n° 65 S. ET du 5 janvier 1952 modifiant l'arrêté du 7 mars 1925 réorganisant le cadre commun supérieur de l'agriculture.**

*J. O. de l'A. O. F.*, 1952 (19 janv.), p. 60-2.

**Décret n° 52-156 du 15 février 1952 portant règlement d'administration publique pour la fixation des conditions d'accès des fonctionnaires des cadres généraux de l'agriculture, des eaux et forêts et de l'élevage de la France d'Outre-Mer aux classes exceptionnelles et aux échelons fonctionnels prévus par le décret n° 49-508 du 14 avril 1949.**

Le Président du Conseil des ministres, ministre des finances,

Vu.....

Décrète :

ART 1er. — A compter du 1er janvier 1948 :

les ingénieurs en chef du cadre général de l'agriculture de la France d'outre-mer,

les conservateurs du cadre général des eaux et forêts de la France d'outre-mer,

les vétérinaires en chef du cadre général de l'élevage de la France d'outre-mer,

peuvent être nommés aux classes exceptionnelles instituées en application du décret n° 48-1108 du 10 juillet 1948 susvisé.

Ces nominations ne peuvent excéder le dixième de l'effectif budgétaire de chacun desdits grades. Elles sont subordonnées à l'inscription préalable des intéressés sur un tableau d'avancement spécial, rendu public conformément aux dispositions de l'article 14 du règlement d'administration publique n° 50-1348 du 27 octobre 1950 susvisé.

Peuvent seuls être inscrits sur ce tableau les fonctionnaires ayant accompli quatre ans de services effectifs à l'échelon le plus élevé de leur grade et deux ans au moins de service outre-mer dans le grade.

ART. 2. — A compter du 1er janvier 1949 les fonctionnaires énumérés à l'article précédent appartenant à l'échelon normal le plus élevé de leur grade ainsi qu'à la classe exceptionnelle visée au présent décret pourront être nommés à l'échelon fonctionnel prévu au décret n° 48-1108 du 10 juillet 1948 susvisé dans la limite du nombre d'emplois fixé par arrêté conjoint du ministre de la France d'outre-mer, du ministre d'Etat chargé des relations avec les Etats associés, du ministre du budget et du secrétaire d'Etat à la présidence du conseil (fonction publique).

ART. 3. — Le ministre de la France d'outre-mer, le ministre d'Etat chargé des relations avec les Etats associés, le ministre des finances, le ministre du budget et le secrétaire d'Etat à la présidence du conseil chargé de la fonction publique sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret qui sera publié au *Journal Officiel* de la République française et inséré au *Bulletin Officiel* du ministère de la France d'outre-mer.

*J. O. R. F.*, 1952 (16 février), p. 1190-1.

## DÉFENSE DES CULTURES

**Arrêté n° 589 G. du 29 janvier 1952 portant création d'une section locale de protection des végétaux en Guinée française**

Le Gouverneur de la Guinée Française,

Vu.....

Arrête :

ART. 1er. — Il est créé auprès de la direction du service de l'agriculture à Conakry une section spécialisée dénommée « Section locale de protection des végétaux ».

ART. 2. — La Section locale de protection des végétaux est chargée :

De la surveillance sanitaire des végétaux ayant un intérêt économique ;

De l'étude des moyens de lutte contre les ennemis de ces végétaux ;

De l'organisation de la lutte contre les divers fléaux ;

Du contrôle phytosanitaire des produits d'origine végétale exportés ou importés.

ART. 3. — La Section locale de protection des végétaux sera dirigée par un ingénieur spécialisé ou un spécialiste des laboratoires des services de l'agriculture outre-mer, nommé par décision du Chef du territoire et placé sous l'autorité directe du Chef du service de l'agriculture.

ART. 4. — Le Chef de la Section locale de protection des végétaux se conformera aux règles habituelles de correspondance en matière technique et administrative précisées à l'article 15 de l'arrêté local n° 2782 G. du 6 octobre 1949 susvisé.

Les rapports avec l'extérieur se feront sous couvert du Chef du service de l'agriculture ou sous sa signature au timbre de la Section.

ART. 5. — Le siège de la Section de protection des végétaux est fixé en principe à Conakry.

Les moyens propres à lui permettre de remplir entièrement sa tâche varieront avec l'état phytosanitaire dans le territoire et feront l'objet d'inscription dans une rubrique spéciale du budget local rattachée à la direction du service de l'agriculture.

ART. 6. — Le Secrétaire général et le Chef du service de l'agriculture sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié et communiqué partout où besoin sera.

*J. O. de la Guinée Française*, 1952 (15 fév.), p. 88-9.

**Arrêté N° 6540 A. E. I. concernant les primes à allouer aux planteurs arrachant et brûlant les caféiers atteints de trachéomycose**

Le gouverneur de la Côte d'Ivoire,

Vu ....

Arrête :

ART. 1er. — Tout planteur justifiant de l'arrachage et du brûlage sur l'étendue de sa plantation de tous les caféiers atteints de trachéomycose pourra bénéficier de primes d'indemnisation et d'encouragement attribuées sous les conditions fixées par les articles 2 à 6 ci-après et calculées sur la base de 15 francs par caféier détruit.

ART. 2. — Les primes d'indemnisation et d'encouragement sont accordées sur demandes du planteur.

Celui-ci devra présenter avant l'arrachage une première demande pour le constat des dégâts, suivie, aussitôt après l'arra-

chage et le brûlage, d'une deuxième demande pour le constat de la destruction des arbres atteints.

Ces demandes sont déposées par écrit au Chef-lieu de la circonscription administrative (cercle ou subdivision) qui délivre le reçu.

Ces demandes doivent obligatoirement mentionner la situation géographique des plantations et le nombre des caféiers atteints de trachéomycose avant l'arrachage et le nombre de caféiers détruits par le feu après l'arrachage.

ART. 3. — La prime d'indemnisation et d'encouragement est accordée aux conditions ci-après :

1° L'arrachage et le brûlage doivent porter sur la totalité des caféiers morts de trachéomycose ainsi que sur tous les caféiers atteints et présentant les symptômes de la maladie ;

2° A l'arrachage, les racines principales des caféiers atteints doivent être dégagées, sectionnées et extraites hors de terre sur une profondeur de 20 centimètres au minimum ;

3° Après l'arrachage, la totalité du caféier (tronc, rameaux, ou racines déterrées, débris d'écorce et copeaux) doit être brûlée sur place et ne faire l'objet d'aucun transport à l'intérieur ou à l'extérieur de la plantation tant que des caféiers indemnes y subsistent ;

4° La plantation devra être débroussée pour permettre le dénombrement des caféiers atteints et indemnes.

ART. 4. — Au reçu de la demande du planteur et après constatation de l'existence de la maladie, les pieds atteints et les pieds indemnes seront dénombrés par une commission nommée par le commandant de cercle sur proposition du chef du secteur agricole et composée comme suit :

*Président* : Un agent du cadre commun supérieur ou secondaire de l'agriculture.

*Membres* : Un moniteur d'agriculture ou à défaut un contremaître d'agriculture ; le Chef du canton ou son représentant.

La commission établit en 4 exemplaires et si possible par village un procès-verbal de constat du modèle annexé au présent arrêté et porte le nombre des caféiers atteints et indemnes dans les colonnes réservées à cet effet.

ART. 5. — Le planteur ayant arraché et brûlé doit faire une demande de constat dans les 30 jours qui suivent l'achèvement de ces opérations.

La commission, réunie de nouveau, vérifie que ces opérations ont été exécutées conformément aux dispositions de l'article 3 ; elle calcule le montant de la prime attribuée en tenant compte des caféiers atteints par la maladie entre les deux constats et qui auraient été arrachés et brûlés.

Elle porte la somme obtenue sur le procès-verbal dans la colonne réservée à cet effet.

Le planteur donne son accord par émargement sur un exemplaire du procès-verbal. En son absence deux témoins, dont les noms sont mentionnés, émargent à sa place.

Les contestations qui pourraient surgir entre un planteur et la commission au sujet de l'attribution du montant de la prime, seront réglées sans appel par une commission composée de :

*Président* : Le commandant de cercle ou le chef de subdivision.

*Membres* : Le chef du secteur agricole ; le délégué de la Chambre d'agriculture ; un planteur africain.

ART. 6. — Le planteur qui, postérieurement à l'obtention de la prime, aura procédé à la destruction réglementaire de caféiers nouvellement atteints, pourra bénéficier de nouvelles attributions de primes calculées sur la même base de 15 francs par caféier détruit.

ART. 7. — Le montant des primes attribuées en application du présent arrêté est imputable au compte hors budget, Fonds de soutien du café, et dans la limite des crédits délégués à cet effet.

Les primes seront mandatées aux intéressés par les soins du bureau des finances du chef-lieu, sur le vu des dossiers constitués réglementairement et visés par le Chef du service de l'agriculture.

ART. 8. — Le chef du service de l'agriculture, le chef du service des finances et les chefs de cercle sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent arrêté qui sera enregistré, publié et communiqué partout où besoin sera.

PROCÈS-VERBAL DE CONSTAT

Côte d'Ivoire
—
Cercle de......
Village de.....
Subdivision de .

Portant dénombrement des caféiers atteints de trachéomycose et attribution de primes aux planteurs pour l'arrachage de ces caféiers.

| Numéro d'ordre | Nom du planteur | Nombre de caféiers | | | Primes attribuées | Emargement |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | atteints | indemnes | arrachés | | |
| | | | | | | |

Etabli en quatre exemplaires

Les membres de la Commission A le (1) 195

Le Président de la Commission

(1) Dates en lettres.

Abidjan, le 19 décembre 1951

*J. O. de la Côte d'Ivoire*, 1952 (1er janvier), p. 3-4.

**Arrêté N° 578 *bis* S. E., du 24 janvier 1952, instituant un contrôle phytosanitaire pour les produits végétaux ou les denrées d'origine végétale entrant en Afrique occidentale française ou en sortant par le port de Dakar.**

Le Haut-Commissaire de la République.

Vu.....

Arrête :

ART. 1er. — Il est institué un contrôle phytosanitaire pour tous les produits végétaux et denrées d'origine végétale susceptibles d'être porteurs de germes de maladies ou de parasites, sous quelque forme que ce soit, entrant en Afrique occidentale française ou en sortant par le port de Dakar.

ART. 2. — Ce contrôle sera étendu aux autres ports principaux de la Fédération au fur et à mesure de l'organisation des Services de la Protection des Végétaux dans les territoires de l'Afrique occidentale française, et au fur et à mesure de l'équipement de ces ports en stations de désinfection.

ART. 3. — Le contrôle phytosanitaire institué à l'article 1er sera exercé par les agents de la protection des végétaux. Ce contrôle s'effectuera au choix de l'inspecteur phytosanitaire, pour l'importation : à bord même des navires ou sur les quais et entrepôts immédiatement après déchargement ; pour l'exportation : sur wagons ou camions avant ou après déchargement.

Les produit déclarés contaminés par l'inspecteur phytosanitaire seront obligatoirement désinfectés.

ART. 4. — La désinfection des produits contaminés s'effectuera obligatoirement à la station de désinfection, soit dans les autoclaves sous vide partiel avec un gaz insecticide approprié, soit par tout autre procédé destiné à détruire tous les germes de maladies ou de parasites, sous quelque forme qu'ils soient, susceptibles de se propager dans les cultures ou stocks de denrées alimentaires.

ART. 5. — La désinfection des produits contaminés donnera lieu à la perception d'une redevance qui sera fixée par délibération de la Commission permanente du Grand Conseil de l'Afrique occidentale française.

ART. 6. — Un certificat de désinfection sera délivré aux importateurs et aux exportateurs pour tous les produits qui auront été désinfectés et pour lesquels ils en feront la demande.

Les mentions « désinfecté » ou « fumigé » et « Station de Désinfection de Dakar » seront portées au tempon humide sur les emballages des produits traités destinés à l'exportation.

ART. 7. — Les dispositions du présent arrêté ne s'appliquent pas à l'importation, aux légumes frais et aux fruits frais.

ART. 8. — L'Inspecteur général de l'Agriculture et le Chef de la Protection des Végétaux en Afrique occidentale française sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera enregistré, publié et communiqué partout où besoin sera.

*J. O. de l'A. O. F.* 1952, (16 février), p. 229-30

### Arrêté n° 553 S. E. du 23 janvier 1951, modifiant l'arrêté du 18 septembre 1943 organisant la lutte antiacridienne

Le Haut Commissaire de la République en A. O. F.

Vu.....

Arrête :

L'article 3 de l'arrêté du 18 septembre 1943, portant organisation de la lutte antiacridienne en Afrique occidentale française, est supprimé et remplacé par l'article suivant :

« L'action du Centre de Surveillance de l'Aire Grégarigène du Criquet migrateur africain sur le Niger s'étend sur le territoire compris dans le polygone délimité par les points suivants :

« Sansanding, Gassi, Fintiguila, Touna, Teremesso, Nankoyo, San, Touba, Souroutouna, Baramokui, Mansara, Sofara, les contreforts occidentaux du massif de Bandiagara, Konna, les rives orientales du lac Korienzé et des autres lacs de la rive droite du fleuve, Tombouctou, la rive septentrionale du lac Faguibine, Ras el Ma, Leré, Petal, Nono, Monimpé, Sansanding.

« Cette action pourra également s'étendre dans les limites d'une zone de 30 kilomètres de largeur environ, entourant l'Aire Grégarigène chaque fois que des pullulations du Criquet migrateur africain nécessiteront des études et des travaux de surveillance ou de destruction ».

*J. O. de l'A. O. F.*, 1952 (2 février) p. 170.

## CONDITIONNEMENT

### Arrêté n° 51-SE-Agr-CG du 28 janvier 1952 relatif à la désinsectisation des riz, maïs, légumes féculents et maniocs secs

L'Inspecteur général de la France d'outre-mer, à Madagascar.

Vu.....

Arrête :

ART. 1er. — Sont interdits l'exportation et le transport en cabotage des riz, maïs, légumes féculents et maniocs secs, non désinsectisés ou contenant des insectes parasites vivants.

ART. 2. — Les denrées ci-dessus désignées seront obligatoirement désinsectisées par l'un des procédés ci-après :

1° Traitement par gaz toxiques sous vide partiel dans des stations de désinsectisation agréées par le service du contrôle du conditionnement ;

2° Traitement par mélange direct d'un produit insecticide, homologué dans la Métropole par le Ministère de l'Agriculture agréé par le service de contrôle du conditionnement du Territoire.

ART. 3. — Avant la mise en vente ou en circulation d'un nouveau produit insecticide destiné au traitement des denrées énumérées à l'article 1er, non encore agréé par le service du contrôle du conditionnement, le premier importateur doit adresser au chef de ce service à Tananarive :

1° Une demande ayant pour objet de faire agréer le produit présenté ;

2° Le procès-verbal d'examen toxicologique et l'analyse chimique délivré par un laboratoire officiel ;

3° Les références de l'homologation par le Ministère de l'Agriculture ;

4° L'indication précise de la dose maximum autorisée par la législation métropolitaine, pour la désinsectisation des denrées destinées à l'alimentation humaine ;

5° Un échantillon-type de 3 kg du produit présenté.

ART. 4 — Par dérogations aux dispositions de l'article 2, § 2, les maniocs secs, non destinés à l'alimentation, pourront être traités par saupoudrage extérieur des sacs au moyen des insecticides ci-après :

*a*) Produits à base d'hexachlorocyclohexane (H. C. H.) ;

*b*) Produits à base de dichlorodiphényltrichloréthane (D. D. T.),

sous réserve que leur concentration soit, au plus, égale à 10 % de dichlorodiphenyltrichloréthane pur.

En aucun cas, l'incorporation dans la masse ou même le contact direct des produits à base de D. D. T. avec la marchandise traitée n'est autorisée.

La demande de dérogation déposée par l'exportateur doit être accompagnée d'une déclaration écrite de l'importateur stipulant que le manioc n'est pas destiné à l'alimentation.

La mention « non alimentaire » sera portée à la rubrique correspondante sur le bulletin de vérification et le certificat de contrôle.

ART. 5. — Toute demande de vérification concernant les riz, maïs, légumes féculents et maniocs secs doit obligatoirement porter au verso la mention suivante, datée et signée par l'exportateur :

« Marchandise garantie désinsectisée à ....... (indiquer le nom du produit) à la dose de ..... (indiquer la dose en grammes) par tonne métrique ».

Cette mention sera reproduite au recto du bulletin de vérification et du certificat de contrôle, à la rubrique « observations ». Elle engage la responsabilité de l'exportateur.

ART. 6. — Si l'analyse des marchandises présentées au contrôle fait apparaître, soit l'inexistence du produit insecticide déclaré, soit son emploi à une dose inférieure à celle garantie sur la demande de vérification, l'exportateur est passible des peines prévues par le décret du 27 août 1937.

ART. 7. — Les locaux utilisés à l'entreposage des riz, maïs, légumes féculents et maniocs secs, destinés à l'exportation devront être à paroi lisse, sans fissure, à angles arrondis, à sol dur et imperméable.

ART. 8. — Les agents du service du conditionnement et des services provinciaux d'agriculture sont habilités à procéder à tout contrôle, vérification ou prélèvement, concernant les riz, maïs, légumes féculents et maniocs secs, leurs emballages et les magasins publics et privés, dans lesquels ces denrées sont entreposées en vue de l'exportation.

ART. 9. – Si une vérification, par sondage en vrac, ou sous emballage, fait apparaître la présence d'insectes vivants dans un lot prêt à l'exportation, les mesures suivantes sont applicables immédiatement :

*a*) Avec moins de 10 % en nombre de grains ou de morceaux parasités, le lot doit être reconditionné et les déchets parasités provenant du triage sont immédiatement détruits par le feu ;

*b*) Avec plus de 10 % en nombre de grains ou de morceaux parasités, le lot est détruit par le feu ou transporté dans les 24 h., en un lieu isolé.

Un procès-verbal de constat, indiquant la mesure à prendre est dressé par l'agent vérificateur et remis à l'intéressé pour exécution.

ART. 10. — Les arrêtés des 26 août 1948 et 29 juin 1949 sont et demeurent abrogés.

ART. 11. — Le présent arrêté sera enregistré, publié ou communiqué partout où besoin sera.

*J. O. de Madagascar et Dépendances,* 1952 (9 février), p. 266-7.

## Décret du 12 avril 1952 relatifs au conditionnement des gommes originaires des territoires d'outre-mer

Le Président du Conseil des Ministres.
Sur le rapport du Ministre de la France d'outre-mer,

Vu.....

Décrète :

ART. 1er. — Les gommes originaires ou en provenance des Territoires relevant du Ministère de la France d'outre-mer ne seront admises :

1° à l'exportation de ces Territoires :
2° à l'importation dans :

a) un autre Territoire relevant du Ministère de la France d'outre-mer ;
b) la Métropole,

que si elles sont conformes aux règles énoncées ci-après :

### TITRE I. — *Définitions et Qualités*

ART. 2. — Les gommes sont des matières amorphes provenant de la sève de certains arbres, solubles dans l'eau ou gonflant à son contact, insolubles dans l'alcool.

Elles doivent :

1° provenir des espèces botaniques suivantes :

a) des *Acacia Senegal* Willd. ( = *A. Verck* G. et P.), *A. stenocarpa* Hochst., *A. Seyal* Del., *A. Raddiana* Savi ( = *A. tortilis* Hayne), *A. scorpioïdes* (L.), A. Chev. ( = *A. arabica* Willd.) et *A. laeta* R. Br.,
b) du *Faidherbia albida* A. Chev. ( = *Acacia albida* Del.),
c) du *Sterculia setigera* Del. ( = *S. tomentosa* G. et P.),
d) des *Combretum glutinosum* Perr. et *C. Elliotii* Engl. et Diels. ;

2° présenter un état de dessiccation tel qu'il n'y ait pas de risque d'agglutination ;
3° être classées dans l'une des catégories précisées à l'article 3.

ART. 3. — Les gommes sont classées de la façon suivante :

1° **Gomme dure** ou **gomme arabique**, provenant uniquement de l'*Acacia Senegal* :

a) se présentant en larmes plus ou moins ovoïdes, boules ridées en surface, morceaux d'aspect vitreux, incolores, blancs ou légèrement colorés (jaunes, rougeâtres, bruns), en brisûres ou en grabeaux ;
b) exempte de pierres et bacaques ;
c) Renfermant au maximum 1 % de débris végétaux et sable.

2° **Gomme friable** ou **salabreida**, provenant des *Acacia stenocarpa, Seyal, laeta, Raddiana* et du *Faidherbia albida* :

a) se présentant en petits fragments grisés (grabeaux) ou en longues larmes, vermiculées, mélangées à des morceaux plus gros, de couleur jaunâtre ou noirâtre, à surface terne et souvent ridée ;
b) ne contenant pas plus de 3 % d'impuretés (bacaques marrons, terre, sable, pierres, bois, débris végétaux, etc...).

3° **Gomme de Sterculia**, provenant du *Sterculia setigera*, (M'Bepp au Sénégal, Mauritanie) :

a) se présentant en morceaux brunissant à la lumière, cassants, de couleur allant du blanc nacré au brun rouge, à surface terne et rugueuse, offrant des bourrelets ;
b) à odeur d'acide acétique ;
c) ne contenant pas plus de 1 % d'impuretés.

4° **Gomme des Combretum**, provenant des *C. glutinosum* et *C. Elliotii* :

a) se présentant en grosses boules irrégulières, de couleur brun rougeâtre, à surface terne et ridée, à cassure vitreuse, mélangées à des fragments ;
b) ne contenant pas plus de 3 % d'impuretés.

5° **Gomme Steiba**, provenant de l'*Acacia scorpioïdes* : variété *pubescens* = gonakié ; variété *adstringens* = Neb-Neb ; variété *nilotica* :

a) se présentant en morceaux noirâtres, rougeâtres, blancs ou verts ;
b) de saveur astringente ;
c) ne contenant pas plus de 3 % d'impuretés.

6 *Déchets de gommes*, provenant uniquement du triage des gommes désignées ci-dessus (bacaques, marrons, fabriques et sable de gomme) à l'exception de toutes matières étrangères.

On entend par :

*Fabriques ou écarts de triage* : des déchets de triage plus ou moins gros, entiers ou fragmentés, rougeâtres ou brunâtres, peu transparents, à surface granuleuse, à cassure terne, pouvant présenter des inclusions de bois.

*Marrons* : morceaux très bruns ou noirâtres, à surface terne et opaque plus ou moins chargés d'impuretés.

*Bacaques* : gros morceaux très légers, brûlés ou d'apparence brûlée, présentant des inclusions de bois (bois de gomme) et dont la couleur tranche nettement sur le reste de la gomme.

*Grabeaux* : désignation allant des poussières aux morceaux gros comme une noisette.

Les grabeaux se divisent en :

1° *gros et moyens*, traversant la passoire à trous ronds de 8 mm. module 39. Norme NF X11-501 et retenus à la passoire à trous ronds de 2,50 mm. module 34 de la même norme ;
2° *menus*, traversant la passoire à trous ronds de 2,50 mm. module 34. Norme NF X11-501 et retenus à la passoire à trous ronds de 1 mm. module 30 de la même norme.

*Poussières de gommes* : poussières traversant la passoire à trous ronds de 1 mm., module 30. Norme NF X11-501.

*Sables de gommes* : sable incrusté dans les brisures et morceaux de gommes.

ART. 4. — Dans chaque Territoire intéressé les conditions de récolte et d'achat des gommes seront précisées par arrêté du Gouverneur qui pourra aussi prévoir la subdivision des gommes dures en différents types d'après l'appellation d'origine consacrée par les usages commerciaux.

La circulation des gommes non conditionnées d'un Territoire à un autre pourra être autorisée, par les Services de contrôle du Conditionnement, lorsque les Sociétés conditionnent normalement leurs gommes dans un port d'exportation étranger au Territoire d'origine.

### TITRE II. — *Emballage*

ART. 5. — L'emballage devra être fait en sacs neufs, suivis, garantissant une tare constante, en caisses ou en fûts offrant toute garantie de voyage. Ces emballages seront d'un poids uniforme pour un même lot avec la tolérance admise par les usages commerciaux.

*Marquage*

ART. 6. — Chaque emballage devra porter, sur une face au moins, inscrites de façon apparente et indélébile, en capitales d'un minimum de 5 cm. de haut, 4 cm. de large et 1 cm. d'épaisseur de trait, les caractéristiques suivantes :

1° dans la moitié supérieure : une marque spéciale, choisie par chaque exportateur, producteur, groupement de producteurs ou collectivité ou, éventuellement, celle de l'importateur et s'il y a lieu le numéro de série du lot ;
2° dans la moitié inférieure :

a) *sur une première ligne* : la ou les initiales du Territoire d'origine :

| | |
|---|---|
| S. : Sénégal | N. : Niger |
| M. : Mauritanie | A. E. F. : Afrique Equatoriale Française |
| SO. : Soudan Français | |

etc., etc...

b) *sur une deuxième ligne* : les catégories ou classements :

| | |
|---|---|
| Gomme dure.................... | = G. D. |
| Gomme friable.................. | = G. F. |
| Gomme de Sterculia (setigera) ...... | = G. S. S. |
| Gomme de Combretum........... | = G C. |
| Gomme steiba..................... | = G. S. |
| Déchets de gommes............... | = D. G. |

Exemple de marquage :

| | |
|---|---|
| M. P. | 15 |
| S. | |
| G. D. | |

TITRE III. — *Contrôle*

ART. 7. — L'exportateur devra demander, en principe 4 jours au moins avant le départ du lieu d'expédition ou d'exportation, au Service de contrôle du Conditionnement, de procéder à la vérification des lots destinés à l'exportation.

Tous les colis, sur lesquels auront porté les opérations de contrôle, seront marqués par l'agent du Service de Contrôle du Conditionnement au plomb de ce Service. Ce plomb sera attaché :

— à la fermeture, pour les sacs ;
— à la bonde ou au couvercle, pour les fûts ;
— à un feuillard, pour les caisses, lesquelles pourront porter en plus une marque au feu sur l'un des petits côtés.

*Echantillonnage*

ART. 8. — *a*) la vérification portera au moins sur 2 % des quantités présentées, en ce qui concerne le contrôle de la qualité. Le contrôleur aura toujours le droit, s'il le juge nécessaire, de procéder à l'inspection d'une plus grande quantité du lot.

*b*) les colis à retenir pour la vérification devront être prélevés dans les différentes parties du lot et seront réunis par groupe de 10. Le dernier groupe pourra être inférieur à ce nombre. Il en sera de même si l'importance globale du lot ne permet pas de retenir un groupe de 10 colis ;

*c*) les colis prélevés par groupe de 10 seront vidés sur une aire cimentée ou sur une bâche, leur contenu mis en tas sera soigneusement brassé, puis étalé en couche d'une épaisseur de 10 cm. environ. L'on en tirera *au hasard* en plusieurs points une prise d'essai de 1 kg. environ. Si le dernier groupe de prélèvement est inférieur à 10 colis la prise d'essai sera proportionnelle au nombre de colis qui le compose ;

*d*) les différentes prises d'essai d'un même lot seront réunies et brassées. Dans ce mélange on prélèvera un échantillon moyen final de 500 g. sur 100 colis ou fraction de 100 sans qu'il puisse dépasser 5 kg. ;

*e*) pendant la préparation d'un lot de gomme destiné à l'exportation, l'exportateur pourra demander au Service de Contrôle du Conditionnement que l'échantillonnage soit effectué par prélèvements échelonnés à différents moments de la constitution de ce lot.

ART. 9. — La validité du contrôle est fixée à six mois sous réserve que nulle altération ultérieure ne vienne déprécier la qualité du produit. Passé ce délai, le lot à exporter devra subir un nouveau contrôle.

TITRE IV. — *Pénalités*

ART. 10. — Les sanctions prévues aux articles 13 et 16 du décret du 17 octobre 1945 sont applicables au présent décret.

L'interdiction d'exportation sera prononcée pour tout lot dont la qualité sera reconnue non conforme aux normes.

TITRE V

ART. 11. — Les dispositions du présent décret ne seront applicables qu'à partir de la date d'ouverture de commercialisation de la prochaine récolte fixée dans les Territoires intéressés par arrêté du Gouverneur.

Toutefois, pendant une période de un an à partir de la date des arrêtés sus-visés, les dispositions prévues aux articles 5 et 6 seront facultatives.

ART. 12. — Le Ministre de la France d'outre-mer est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal Officiel* de la République Française.

Fait à Paris, le 12 avril 1952.

ANNEXE

EXPERTISE DE L'ÉCHANTILLON MOYEN FINAL
DÉTERMINATION DU POURCENTAGE DE CORPS ÉTRANGERS

Opérer sur 500 g.

S'il y a des impuretés grossières les retirer et les peser : soit $p$ grammes le poids trouvé.

$$\text{Impuretés grossières } \% = \frac{p \times 100}{500}$$

Pulvériser l'échantillon moyen trié, correspondant à $(500 - p)$ grammes ; le passer au tamis à maille de 1 mm., module 31 — norme N F X11-501 et bien homogénéiser la poudre obtenue.

Deux cas sont à prévoir :

1° *Gommes solubles dans l'eau*

Prendre le 1/10e du poids de l'échantillon trié : $\frac{500 - p}{10}$ g.

Dissoudre cette prise d'essai sur l'eau tiède.

Filtrer sur filtre en verre fritté de porosité 90 à 150 $\mu$ (N° 1) préalablement séché et taré ou sur double filtre équilibré en s'aidant de la trompe à vide. Laver abondamment à l'eau chaude les matières étrangères. Sécher à poids constant à 100-105° et peser soit $p'$ grammes.

$$\text{Impuretés fines } \% = \frac{p' \times 100}{50}$$

2° *Gommes gonflant dans l'eau*

Dans ce cas, pour pouvoir filtrer, il faut hydrauliser le gel obtenu afin d'éliminer la viscosité.

Prendre le 1/25e du poids de l'échantillon trié : $\frac{500 - p}{5}$ g.

L'introduire dans un ballon de 2 litres, ajouter 1 litre environ d'acide chlorhydrique à 5 %, $d = 1{,}025$ (11,25 cm³ de ClH concentré amenés à 100 cm³ avec $H^2O$ distillée) en agitant afin d'éviter les grumeaux. Surmonter le ballon d'un réfrigérant à reflux et porter lentement à l'ébullition que l'on maintient 20 minutes.

Continuer la suite des opérations comme pour l'essai des gommes solubles dans l'eau.

Soit $p''$ grammes.

$$\text{Impuretés fines } \% = \frac{p'' \times 100}{20}$$

Dans les deux cas :

Matières étrangères % = Impuretés grossières % + impuretés fines %.

*J. O de la R. F.*, 1952 (16 avril), p. 1022-4.

# VULGARISATION AGRICOLE

## Centre d'apprentissage agricole

— Arrêtés n° 1854 As. et 1855 As. du 29 octobre 1951 portant création à Kolo, au Niger, d'un centre d'apprentissage agricole et organisant un centre de motorisation agricole à ce centre.

*J.O. du Niger*. 1951 (1er nov.), p. 304-5.

## Ferme-école d'agriculture

— Arrêté n° 6074 du 26 décembre 1951 du Gouverneur du Cameroun créant à Bilomo, au lieu dit Mbelé Essomba (subdivision de Bafia, région du Mbam) une ferme école d'agriculture de 500 ha en savanes pauvres.

*J. O. du Cameroun*, 1952 (9 janvier) p. 12-3.

*Le Gérant :* A. ANGLADETTE.

910. — Imp. Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris. — 7-52

# RENAULT OUTRE-MER




## 42.000 Km EN COLORALE DE LA TERRE DE FEU A L'ALASKA

**Une équipe de 6 jeunes scouts français vient de réussir un magnifique voyage de l'extrême Sud à l'extrême Nord des deux Amériques, à bord de 2 voitures Renault du type Colorale : une Savane et un Pick-Up "85" lourdement chargées de tout un matériel de campement, de radio et de cinéma.**

Après avoir traversé la Patagonie et le détroit de Magellan, l'équipe remonta vers le Nord, franchit les Andes de l'Argentine vers le Chili et traversa ce pays du Sud au Nord. Au Pérou, la montée vers le lac Titicaca par des chemins acrobatiques fit passer les voitures à 4.800 m d'altitude. Les Colorales Renault se comportèrent remarquablement dans les régions désolées aux confins du Pérou et de l'Equateur. Elles furent les premières voitures normales à traverser la frontière Costa-Rica Nicaragua sur une simple piste à bœufs ravinée par les pluies torrentielles de l'équateur, avec des pentes de 27 %. A partir de Mexico, la traversée des Etats-Unis et du Canada ne présentait plus de difficultés si ce n'est la boue des routes d'Alaska en pleine fonte des neiges.

**Les Colorales Renault ont été de bout en bout à la hauteur de leur réputation. Entretenues par les moyens du bord, elles ont triomphé, sans incident mécanique, de toutes les embûches d'un parcours varié et exceptionnellement dur.**